

ผลการทดสอบ และการวิเคราะห์ผลการทดสอบ

5.1 ผลการทดสอบการทำงานในโหมดติดต่อโดยตรง

5.1.1 การสร้างเซสชัน



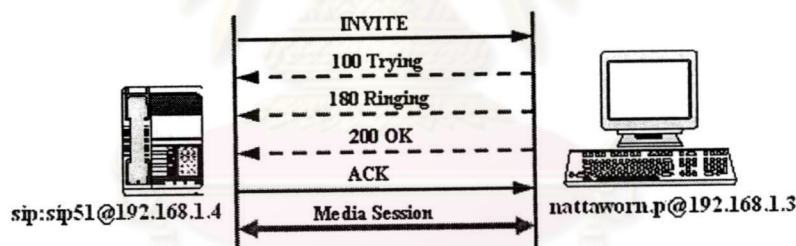
รูปที่ 5.1 การทดสอบการตอบสนองการขอสร้างเซสชันกับโปรแกรม SIP User Agent

ตารางที่ 5.1 ผลการทดสอบการตอบสนองการขอสร้างเซสชันกับโปรแกรม SIP User Agent

Request messages	Response messages
<p>INVITE sip:sip51@192.168.1.4 SIP/2.0 CSeq: 3 INVITE To: sip:sip51@192.168.1.4 From: nattaworn.p<sip:nattaworn.p@192.168.1.3>;tag=-66378746 Call-ID: -113200247521186411@192.168.1.3 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Accept: text/plain Accept: application/sdp Accept-Encoding: identity Contact: <sip:nattaworn.p@192.168.1.3> Subject: no subject Content-Type: application/sdp Content-Length: 119</p> <p>v=0 o=- 1133795177028 1133795177028 IN IP4 192.168.1.3 s=- c=IN IP4 192.168.1.3 t=0 0 m=audio 5004 RTP/AVP 8 3 0</p>	<p>SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 From: sip:nattaworn.p@192.168.1.3 To: sip:sip51@192.168.1.4 Call-ID: -113200247521186411@192.168.1.3 CSeq: 3 INVITE Content-Length: 0</p>
<p>ACK sip:sip51@192.168.1.4 SIP/2.0 CSeq: 3 ACK To: sip:sip51@192.168.1.4 From: nattaworn.p<sip:nattaworn.p@192.168.1.3>;tag=-66378746 Call-ID: -113200247521186411@192.168.1.3 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0</p>	<p>SIP/2.0 200 OK Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 From: sip:nattaworn.p@192.168.1.3 To: sip:sip51@192.168.1.4 Call-ID: -113200247521186411@192.168.1.3 CSeq: 3 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123</p> <p>v=0 o=Nattaworn 1636171776 1636171776 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8</p>

การทดสอบการสร้างเซสชันระหว่างโปรแกรม SIP User Agent กับเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นดังแสดงในรูปที่ 5.1 และตารางที่ 5.1 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. โปรแกรม SIP User Agent ร้องขอการสร้างเซสชันโดยส่งข้อความร้องขอ INVITE พร้อมกับข้อความ SDP ซึ่งบ่งบอกคุณลักษณะการส่งข้อมูล SIP, SIP URL ต้นทาง, SIP URL ปลายทาง, ลำดับการร้องขอ, Call-ID, ไอพีแอดเดรสต้นทาง, ชนิดการเข้ารหัสเสียงที่โปรแกรม SIP User Agent รองรับ, และพอร์ตที่จะใช้รับข้อมูลเสียงจากเซคเตอร์ Via, From, To, Cseq, Call-ID, และฟิลด์ c และ m ภายในข้อความ SDP ตามลำดับ
2. เครื่องโทรศัพท์ที่พัฒนาขึ้นตอบสนองข้อความร้องขอ INVITE ที่ได้รับด้วยข้อความตอบสนอง 180 Ringing
3. เมื่อกดปุ่ม “Yes” เพื่อตอบรับการขอสร้างเซสชัน เครื่องโทรศัพท์ตอบสนองการร้องขอด้วยข้อความตอบสนอง 200 OK พร้อมกับข้อความ SDP ซึ่งมีฟิลด์ m บ่งบอกชนิดการเข้ารหัสเสียงที่เครื่องโทรศัพท์สามารถรองรับได้ และพอร์ต UDP ที่เครื่องโทรศัพท์ใช้รับข้อมูลเสียง
4. โปรแกรม SIP User Agent ตอบรับข้อความตอบสนอง 200 OK นั้นด้วยข้อความร้องขอ ACK และเริ่มเปิดเซสชันเพื่อส่งข้อมูลเสียงระหว่างกัน



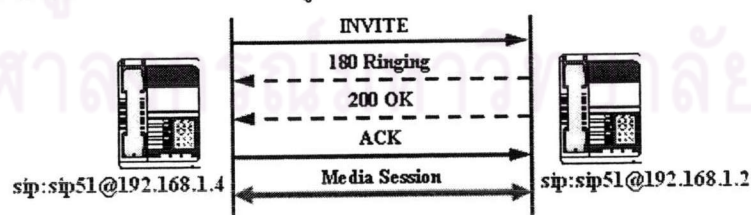
รูปที่ 5.2 การทดสอบการขอสร้างเซสชันกับโปรแกรม SIP User Agent
ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบการขอสร้างเซสชันกับโปรแกรม SIP User Agent

Request messages	Response messages
INVITE sip:nattaworn.p@192.168.1.3 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3 Call-ID: 3890610176@192.168.1.4 CSeq: 3 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123 v=0 o=Nattaworn 3275620352 3275620352 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8	SIP/2.0 100 Trying To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3;tag=-48267952 From: sip:sip51@192.168.1.4 CSeq: 3 INVITE Call-ID: 3890610176@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0
	SIP/2.0 180 Ringing To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3;tag=-48267952 From: sip:sip51@192.168.1.4 CSeq: 3 INVITE Call-ID: 3890610176@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0

Request messages (Continue)	Response messages (Continue)
ACK sip:nattaworn.p@192.168.1.3 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3;tag=-48267952 Call-ID: 3890610176@192.168.1.4 CSeq: 3 ACK Content-Length: 0	SIP/2.0 200 OK To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3;tag=-48267952 From: sip:sip51@192.168.1.4 CSeq: 3 INVITE Call-ID: 3890610176@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 Content-Length: 117 Content-Type: application/sdp Content-Encoding: identity Contact: <sip:nattaworn.p@192.168.1.3> User-Agent: UbiquityUserAgent/4 v=0 o=- 1133795177028 1133795177028 IN IP4 192.168.1.3 s=- c=IN IP4 192.168.1.3 t=0 0 m=audio 5004 RTP/AVP 0 8

การทดสอบการสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้น กับ โปรแกรม SIP User Agent ดังแสดงในรูปที่ 5.2 และตารางที่ 5.2 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. เครื่องโทรศัพท์ร้องขอการสร้างเซสชันโดยส่งข้อความร้องขอ INVITE พร้อมกับข้อความ SDP ซึ่งบ่งบอกคุณลักษณะการส่งข้อมูล SIP, SIP URL ต้นทาง, SIP URL ปลายทาง, ลำดับการร้องขอ, Call-ID, ไอพีแอดเดรสต้นทาง, ชนิดการเข้ารหัสเสียงที่เครื่องโทรศัพท์รองรับ, และพอร์ตที่เครื่องโทรศัพท์ใช้รับข้อมูลเสียง จากเซดเดอร์ Via, From, To, Cseq, Call-ID, และฟิลด์ c และ m ภายในข้อความ SDP ตามลำดับ
2. โปรแกรม SIP User Agent ตอบสนองข้อความร้องขอ INVITE ที่ได้รับด้วยข้อความตอบสนอง 100 Trying และ 180 Ringing
3. โปรแกรม SIP User Agent ยอมรับการขอสร้างเซสชันโดยการส่งข้อความตอบสนอง 200 OK พร้อมกับข้อความ SDP ซึ่งมีฟิลด์ m บ่งบอกชนิดการเข้ารหัสเสียงที่โปรแกรม SIP User Agent สามารถรองรับได้ และพอร์ต UDP ที่โปรแกรม SIP User Agent ใช้รับข้อมูลเสียง
4. เครื่องโทรศัพท์ตอบรับข้อความตอบสนอง 200 OK นั้นด้วยข้อความร้องขอ ACK และเริ่มเปิดเซสชันเพื่อส่งข้อมูลเสียงระหว่างกัน



รูปที่ 5.3 การทดสอบการสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้น

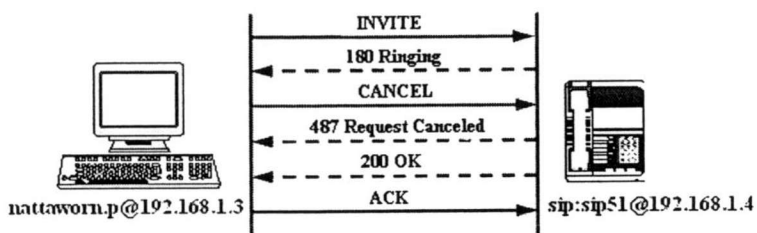
ตารางที่ 5.3 ผลการทดสอบการสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่พัฒนาขึ้น

Request messages	Response messages
<p>INVITE sip:asip51@192.168.1.5 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:asip51@192.168.1.4 To: sip:asip51@192.168.1.5 Call-ID: 4257218560@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Contact: sip:asip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 121</p> <p>v=0 o=Nattaworn 504889344 504889344 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8</p>	<p>SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:asip51@192.168.1.4 To: sip:asip51@192.168.1.5 Call-ID: 4257218560@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Content-Length: 0</p>
<p>ACK sip:asip51@192.168.1.5 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:asip51@192.168.1.4 To: sip:asip51@192.168.1.5 Call-ID: 4257218560@192.168.1.4 CSeq: 1 ACK Content-Length: 0</p>	<p>SIP/2.0 200 OK Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:asip51@192.168.1.4 To: sip:asip51@192.168.1.5 Call-ID: 4257218560@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Contact: sip:asip51@192.168.1.5 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123</p> <p>v=0 o=Nattaworn 3890610176 3890610176 IN IP4 192.168.1.5 s=Test c=IN IP4 192.168.1.5 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8</p>

การทดสอบการสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นดังแสดงในรูปที่ที่ 5.3 และตารางที่ 5.3 ได้ผลดังต่อไปนี้

1. เครื่องโทรศัพท์เครื่องแรกร้องขอการสร้างเซสชันโดยส่งข้อความร้องขอ INVITE พร้อมกับข้อความ SDP เพื่อบ่งบอกคุณลักษณะการส่งข้อมูล SIP, SIP URL ต้นทาง, SIP URL ปลายทาง, ลำดับการร้องขอ, Call-ID, ไอพีแอดเดรสต้นทาง, ชนิดการเข้ารหัสเสียงที่เครื่องโทรศัพท์รองรับ, และพอร์ตที่เครื่องโทรศัพท์ใช้รับข้อมูลเสียง
2. เครื่องโทรศัพท์เครื่องที่สองตอบสนองข้อความร้องขอ INVITE ที่ได้รับด้วยข้อความตอบสนอง 180 Ringing
3. เมื่อเครื่องโทรศัพท์ที่ 2 ยอมรับการขอสร้างเซสชัน เครื่องโทรศัพท์เครื่องที่ 2 ตอบสนองการขอสร้างเซสชันด้วยข้อความตอบสนอง 200 OK พร้อมกับข้อความ SDP
4. เครื่องโทรศัพท์เครื่องแรกตอบรับข้อความตอบสนอง 200 OK นั้นด้วยข้อความร้องขอ ACK และเริ่มเปิดเซสชันเพื่อส่งข้อมูลเสียงระหว่างกัน

5.1.2 การยกเลิกการสร้างเซสชัน



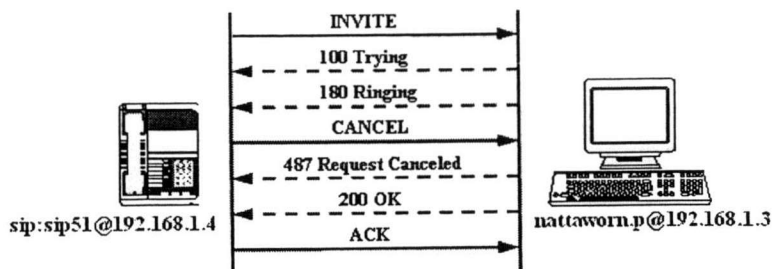
รูปที่ 5.4 การทดสอบการตอบสนองการขอยกเลิกการสร้างเซสชันจากโปรแกรม SIP User Agent

ตารางที่ 5.4 ผลการทดสอบการตอบสนองการขอยกเลิกการสร้างเซสชันจากโปรแกรม SIP User Agent

Request messages	Response messages
INVITE sip:sip51@192.168.1.4 SIP/2.0 CSeq: 1 INVITE To: sip:sip51@192.168.1.4 From: nattaworn.p<sip:nattaworn.p@192.168.1.3>;tag=1373457655 Call-ID: -400449051-1308826699@192.168.1.3 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Accept: text/plain Accept: application/sdp Accept-Encoding: identity Contact: <sip:nattaworn.p@192.168.1.3> Subject: no subject Content-Type: application/sdp Content-Length: 119 v=0 o=- 1133795130351 1133795130351 IN IP4 192.168.1.3 s=- c=IN IP4 192.168.1.3 t=0 0 m=audio 5004 RTP/AVP 8 3 0	SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 From: sip:nattaworn.p@192.168.1.3 To: sip:sip51@192.168.1.4 Call-ID: -400449051-1308826699@192.168.1.3 CSeq: 1 INVITE Content-Length: 0
CANCEL sip:sip51@192.168.1.4 SIP/2.0 CSeq: 1 CANCEL To: sip:sip51@192.168.1.4 From: nattaworn.p<sip:nattaworn.p@192.168.1.3>;tag=1373457655 Call-ID: -400449051-1308826699@192.168.1.3 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Accept: text/plain Accept: application/sdp Accept-Encoding: identity Content-Length: 0	SIP/2.0 487 Request Canceled Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 From: sip:nattaworn.p@192.168.1.3 To: sip:sip51@192.168.1.4 Call-ID: -400449051-1308826699@192.168.1.3 CSeq: 1 INVITE Content-Length: 0
ACK sip:sip51@192.168.1.4 SIP/2.0 CSeq: 1 ACK To: sip:sip51@192.168.1.4 From: nattaworn.p<sip:nattaworn.p@192.168.1.3>;tag=1373457655 Call-ID: -400449051-1308826699@192.168.1.3 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0	SIP/2.0 200 OK Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 From: sip:nattaworn.p@192.168.1.3 To: sip:sip51@192.168.1.4 Call-ID: -400449051-1308826699@192.168.1.3 CSeq: 1 CANCEL Content-Length: 0

การทดสอบการยกเลิกการสร้างเซสชันระหว่างโปรแกรม SIP User Agent กับ
 เครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.4 และตารางที่ 5.4 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. เมื่อเครื่องโทรศัพท์ได้รับข้อความร้องขอ CANCEL ในขณะที่กำลังตัดสินใจเลือกการ
 ตอบรับการร้องขอสร้างเซสชัน เครื่องโทรศัพท์ตอบสนองข้อความร้องขอ INVITE และ
 CANCEL ด้วยข้อความตอบสนอง 487 Request Canceled และ 200 OK ตามลำดับ
2. เมื่อโปรแกรม SIP User Agent ได้รับข้อความตอบสนอง 487 Request Canceled
 โปรแกรม SIP User Agent ตอบรับข้อความตอบสนองนั้นด้วยข้อความ ACK เพื่อให้
 เครื่องโทรศัพท์รับรู้ว่าการยกเลิกการสร้างเซสชันได้สำเร็จเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 5.5 การทดสอบการขอยกเลิกการสร้างเซสชันกับโปรแกรม SIP User Agent

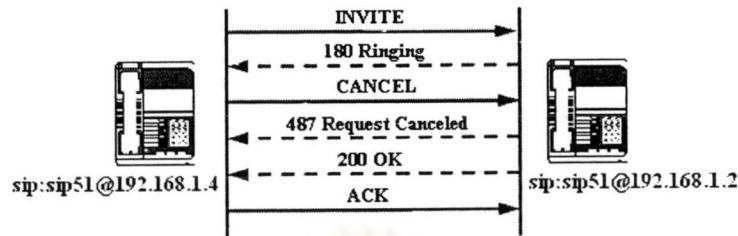
ตารางที่ 5.5 ผลการทดสอบการขอยกเลิกการสร้างเซสชันกับโปรแกรม SIP User Agent

Request messages	Response messages
INVITE sip:nattaworn.p@192.168.1.3 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3 Call-ID: 4257218560@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 121 v=0 o=Nattaworn 504889344 504889344 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8	SIP/2.0 100 Trying To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3;tag=1289318417 From: sip:sip51@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Call-ID: 4257218560@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0
	SIP/2.0 180 Ringing To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3;tag=1289318417 From: sip:sip51@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Call-ID: 4257218560@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0
CANCEL sip:nattaworn.p@192.168.1.3 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3 Call-ID: 4257218560@192.168.1.4 CSeq: 1 CANCEL Content-Length: 0	SIP/2.0 487 Request Terminated To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3;tag=1289318417 From: sip:sip51@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Call-ID: 4257218560@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0
ACK sip:nattaworn.p@192.168.1.3 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3;tag=1289318417 Call-ID: 4257218560@192.168.1.4 CSeq: 1 ACK Content-Length: 0	SIP/2.0 200 OK To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3;tag=1289318417 From: sip:sip51@192.168.1.4 CSeq: 1 CANCEL Call-ID: 4257218560@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0

การทดสอบการยกเลิกการขอสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้น กับโปรแกรม SIP User Agent ดังแสดงในรูปที่ 5.5 และตารางที่ 5.5 ดังลำดับต่อไปนี้

1. เครื่องโทรศัพท์ได้ส่งข้อความร้องขอ CANCEL เมื่อปุ่ม “NO” ถูกกด ในขณะที่เครื่องโทรศัพท์กำลังรอการตอบรับการสร้างเซสชันจากโปรแกรม SIP User Agent
2. โปรแกรม SIP User Agent ตอบสนองข้อความร้องขอ INVITE และ CANCEL นั้น ด้วยข้อความตอบสนอง 487 Request Canceled และ 200 OK ตามลำดับ

3. เมื่อเครื่องโทรศัพท์ที่ได้รับข้อความตอบสนอง 200 OK เครื่องโทรศัพท์ตอบรับด้วยข้อความ ACK เพื่อให้โปรแกรม SIP User Agent รับรู้ว่าการยกเลิกการสร้างเซสชันได้สำเร็จเรียบร้อยแล้ว



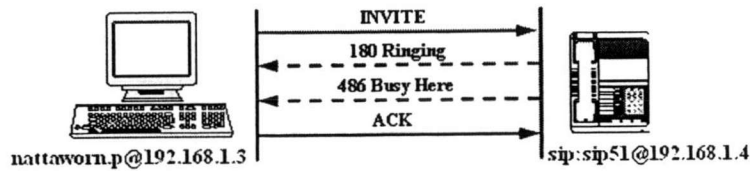
รูปที่ 5.6 การทดสอบการยกเลิกการสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่พัฒนาขึ้น
ตารางที่ 5.6 ผลการทดสอบการยกเลิกการสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่พัฒนาขึ้น

Request messages	Response messages
INVITE sip:asip51@192.168.1.5 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:asip51@192.168.1.5 Call-ID: 4162322432@192.168.1.4 CSeq: 2 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123 v=0 o=Nattaworn 4245422080 4245422080 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8	SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:asip51@192.168.1.5 Call-ID: 4162322432@192.168.1.4 CSeq: 2 INVITE Content-Length: 0
CANCEL sip:asip51@192.168.1.5 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:asip51@192.168.1.5 Call-ID: 4162322432@192.168.1.4 CSeq: 2 CANCEL Content-Length: 0	SIP/2.0 487 Request Canceled Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:asip51@192.168.1.5 Call-ID: 4162322432@192.168.1.4 CSeq: 2 INVITE Content-Length: 0
ACK sip:asip51@192.168.1.5 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:asip51@192.168.1.5 Call-ID: 4162322432@192.168.1.4 CSeq: 2 ACK Content-Length: 0	SIP/2.0 200 OK Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:asip51@192.168.1.5 Call-ID: 4162322432@192.168.1.4 CSeq: 2 CANCEL Content-Length: 0

การทดสอบการยกเลิกการสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่พัฒนาขึ้นดังแสดง
ในรูปที่ 5.6 และตารางที่ 5.6 ดังลำดับต่อไปนี้

1. เครื่องโทรศัพท์ส่งข้อความร้องขอ CANCEL เพื่อขอยกเลิกการสร้างเซสชันเมื่อกดปุ่ม “NO” ในขณะที่เครื่องโทรศัพท์รอการตอบรับการสร้างเซสชันจากเครื่องโทรศัพท์อีกเครื่อง
2. เครื่องโทรศัพท์อีกเครื่องตอบสนองข้อความร้องขอ INVITE และ CANCEL ด้วยข้อความตอบสนอง 487 Request Canceled และ 200 OK ตามลำดับ
3. เมื่อเครื่องโทรศัพท์ที่ได้รับข้อความตอบสนอง 200 OK เครื่องโทรศัพท์ตอบรับด้วยข้อความ ACK เพื่อให้เครื่องโทรศัพท์อีกเครื่องรับรู้ว่าการยกเลิกการสร้างเซสชันได้สำเร็จเรียบร้อยแล้ว

5.1.3 การปฏิเสธการขอสร้างเซสชัน



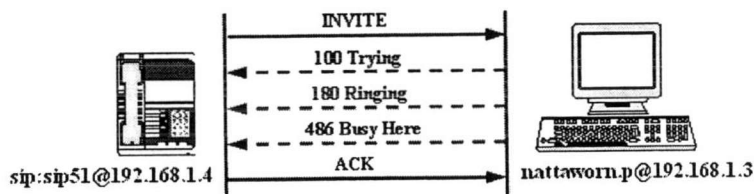
รูปที่ 5.7 การทดสอบการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันกับโปรแกรม SIP User Agent

ตารางที่ 5.7 ผลการทดสอบการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันกับโปรแกรม SIP User Agent

Request messages	Response messages
<p>INVITE sip:sip51@192.168.1.4 SIP/2.0 CSeq: 2 INVITE To: sip:sip51@192.168.1.4 From: nattaworn.p<sip:nattaworn.p@192.168.1.3>;tag=-764670695 Call-ID: -14514060091868510410@192.168.1.3 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Accept: text/plain Accept: application/sdp Accept-Encoding: identity Contact: <sip:nattaworn.p@192.168.1.3> Subject: no subject Content-Type: application/sdp Content-Length: 119</p> <p>v=0 o=- 1133795138823 1133795138823 IN IP4 192.168.1.3 s=- c=IN IP4 192.168.1.3 t=0 0 m=audio 5004 RTP/AVP 8 3 0</p>	<p>SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 From: sip:nattaworn.p@192.168.1.3 To: sip:sip51@192.168.1.4 Call-ID: -14514060091868510410@192.168.1.3 CSeq: 2 INVITE Content-Length: 0</p>
<p>ACK sip:sip51@192.168.1.4 SIP/2.0 CSeq: 2 ACK To: sip:sip51@192.168.1.4 From: nattaworn.p<sip:nattaworn.p@192.168.1.3>;tag=-764670695 Call-ID: -14514060091868510410@192.168.1.3 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0</p>	<p>SIP/2.0 486 Busy Here Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 From: sip:nattaworn.p@192.168.1.3 To: sip:sip51@192.168.1.4 Call-ID: -14514060091868510410@192.168.1.3 CSeq: 2 INVITE Content-Length: 0</p>

การทดสอบการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันระหว่างโปรแกรม SIP User Agent กับเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นดังแสดงในรูปที่ 5.7 และตารางที่ 5.7 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. เครื่องโทรศัพท์ส่งข้อความตอบสนอง 486 Busy Here เมื่อปุ่ม “NO” ถูกกดหลังจากที่เครื่องโทรศัพท์ได้รับข้อความร้องขอ INVITE จากโปรแกรม SIP User Agent
2. โปรแกรม SIP User Agent ตอบรับการตอบสนองนั้นด้วยข้อความ ACK เพื่อให้เครื่องโทรศัพท์รับรู้ว่าการปฏิเสธการสร้างเซสชันได้สำเร็จเรียบร้อยแล้ว



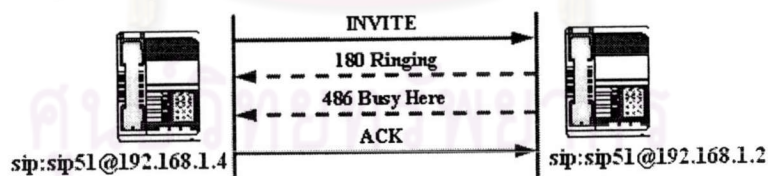
รูปที่ 5.8 การทดสอบการรองรับการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันจากโปรแกรม SIP User Agent

ตารางที่ 5.8 ผลการทดสอบการรองรับการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันจากโปรแกรม SIP User Agent

Request messages	Response messages
INVITE sip:nattaworn.p@192.168.1.3 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3 Call-ID: 4231790592@192.168.1.4 CSeq: 2 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123 v=0 o=Nattaworn 1636171776 1636171776 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8	SIP/2.0 100 Trying To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3;tag=1839907368 From: sip:sip51@192.168.1.4 CSeq: 2 INVITE Call-ID: 4231790592@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0
	SIP/2.0 180 Ringing To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3;tag=1839907368 From: sip:sip51@192.168.1.4 CSeq: 2 INVITE Call-ID: 4231790592@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0
ACK sip:nattaworn.p@192.168.1.3 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: Nattaworn <sip:sip51@192.168.1.4> To: nattaworn.p <sip:nattaworn.p@192.168.1.3>;tag=-1743382141 Call-ID: 3275620352@192.168.1.4 CSeq: 2 ACK Content-Length: 0	SIP/2.0 486 Busy Here To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3;tag=1839907368 From: sip:sip51@192.168.1.4 CSeq: 2 INVITE Call-ID: 4231790592@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0

การทดสอบการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่พัฒนาขึ้น กับโปรแกรม SIP User Agent ดังแสดงในรูปที่ 5.8 และตารางที่ 5.8 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. โปรแกรม SIP User Agent ส่งข้อความตอบสนอง 486 Busy Here เพื่อปฏิเสธการขอสร้างเซสชัน
2. เครื่องโทรศัพท์ตอบรับการตอบสนองนั้นด้วยข้อความ ACK เพื่อให้โปรแกรม SIP User Agent รับรู้ว่าการปฏิเสธการสร้างเซสชันได้สำเร็จเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 5.9 การทดสอบการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่พัฒนาขึ้น
 ตารางที่ 5.9 ผลการทดสอบการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่พัฒนาขึ้น

Request messages	Response messages
INVITE sip:asip51@192.168.1.5 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:asip51@192.168.1.5 Call-ID: 3890610176@192.168.1.4 CSeq: 3 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123 v=0 o=Nattaworn 3275620352 3275620352 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8	SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:asip51@192.168.1.5 Call-ID: 3890610176@192.168.1.4 CSeq: 3 INVITE Content-Length: 0

Request messages (Continue)	Response messages (Continue)
ACK sip:asip51@192.168.1.5 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:asip51@192.168.1.5 Call-ID: 3890610176@192.168.1.4 CSeq: 3 ACK Content-Length: 0	SIP/2.0 486 Busy Here Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:asip51@192.168.1.5 Call-ID: 3890610176@192.168.1.4 CSeq: 3 INVITE Content-Length: 0

การทดสอบการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.9 และตารางที่ 5.9 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. เครื่องโทรศัพท์ปลายทางส่งข้อความตอบสนอง 486 Busy Here เมื่อปุ่ม “NO” ถูกกด หลัง จากที่เครื่องโทรศัพท์ปลายทางได้รับข้อความร้องขอ INVITE จากเครื่องโทรศัพท์ต้นทาง
2. เครื่องโทรศัพท์ต้นทางตอบรับการตอบสนองนั้นด้วยข้อความ ACK เพื่อให้เครื่องโทรศัพท์ปลายทางรับรู้ว่าการปฏิเสธการสร้างเซสชันสำเร็จเรียบร้อยแล้ว

5.1.4 การขอลิ้นสุดเซสชัน

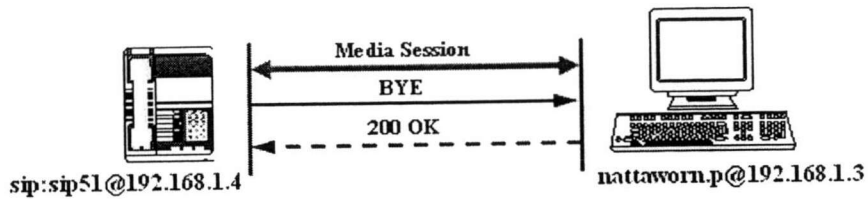


รูปที่ 5.10 การทดสอบการตอบสนองการขอลิ้นสุดเซสชันจากโปรแกรม SIP User Agent
 ตารางที่ 5.10 ผลการทดสอบการตอบสนองการขอลิ้นสุดเซสชันจากโปรแกรม SIP User Agent

Request messages	Response messages
BYE sip:sip51@192.168.1.4 SIP/2.0 CSeq: 4 BYE To: sip:sip51@192.168.1.4 From: nattaworn.p<sip:nattaworn.p@192.168.1.3>;tag=-66378746 Call-ID: -113200247521186411@192.168.1.3 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Accept: text/plain Accept: application/sdp Accept-Encoding: identity Content-Length: 0	SIP/2.0 200 OK Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 From: sip:nattaworn.p@192.168.1.3 To: sip:sip51@192.168.1.4 Call-ID: -113200247521186411@192.168.1.3 CSeq: 4 BYE Content-Length: 0

การทดสอบการสิ้นสุดเซสชันระหว่างโปรแกรม SIP User Agent กับเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.10 และตารางที่ 5.10 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

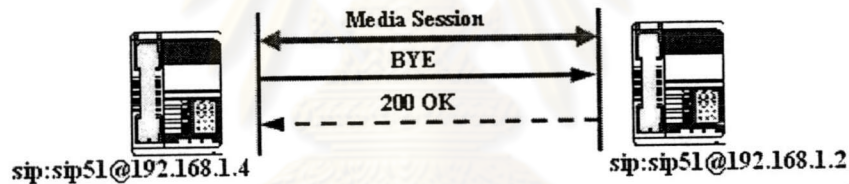
1. โปรแกรม SIP User Agent ส่งข้อความร้องขอ BYE เพื่อขอลิ้นสุดเซสชัน
2. เมื่อเครื่องโทรศัพท์ได้รับข้อความร้องขอ BYE ในขณะที่เปิดเซสชันอยู่ เครื่องโทรศัพท์ตอบสนองข้อความร้องขอ BYE นั้นด้วยข้อความตอบสนอง 200 OK เพื่อตกลงสิ้นสุดเซสชัน



รูปที่ 5.11 การทดสอบการขอลิ้นสุดเซสชันกับโปรแกรม SIP User Agent
ตารางที่ 5.11 ผลการทดสอบการขอลิ้นสุดเซสชันกับโปรแกรม SIP User Agent

Request messages	Response messages
BYE sip:nattaworn.p@192.168.1.3 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3;tag=-48267952 Call-ID: 3890610176@192.168.1.4 CSeq: 4 BYE Content-Length: 0	SIP/2.0 200 OK To: sip:nattaworn.p@192.168.1.3;tag=-48267952 From: sip:sip51@192.168.1.4 CSeq: 4 BYE Call-ID: 3890610176@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0

การทดสอบการสิ้นสุดเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้น กับ โปรแกรม SIP User Agent ดังแสดงในรูปที่ 5.11 และตารางที่ 5.11 เครื่องโทรศัพท์ส่งข้อความร้องขอ BYE เมื่อปุ่ม “NO” ถูกกดในขณะที่เครื่องโทรศัพท์กำลังเปิดเซสชันอยู่ และโปรแกรม SIP User Agent ตอบสนองข้อความร้องขอ BYE นั้นด้วยข้อความตอบสนอง 200 OK เพื่อตกลงสิ้นสุดเซสชัน



รูปที่ 5.12 การทดสอบการสิ้นสุดเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้น
ตารางที่ 5.12 ผลการทดสอบการสิ้นสุดเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้น

Request messages	Response messages
BYE sip:asip51@192.168.1.5 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:asip51@192.168.1.5 Call-ID: 4257218560@192.168.1.4 CSeq: 2 BYE Content-Length: 0	SIP/2.0 200 OK Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@192.168.1.4 To: sip:asip51@192.168.1.5 Call-ID: 4257218560@192.168.1.4 CSeq: 2 BYE Content-Length: 0

การทดสอบการสิ้นสุดเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นดังแสดงในรูปที่ 5.12 และตารางที่ 5.12 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. เครื่องโทรศัพท์ต้นทางส่งข้อความร้องขอ BYE เมื่อปุ่ม “NO” ถูกกดในขณะที่เครื่องโทรศัพท์กำลังเปิดเซสชันอยู่
2. เครื่องโทรศัพท์ปลายทางตอบสนองข้อความร้องขอ BYE นั้นด้วยข้อความตอบสนอง 200 OK เพื่อตกลงสิ้นสุดเซสชัน

5.2 ผลการทดสอบการทำงานในโหมดทำงานร่วมกับเครื่องแม่ข่าย

5.2.1 การลงทะเบียนกับเครื่องแม่ข่าย



รูปที่ 5.13 การทดสอบการลงทะเบียนกับเครื่องแม่ข่าย

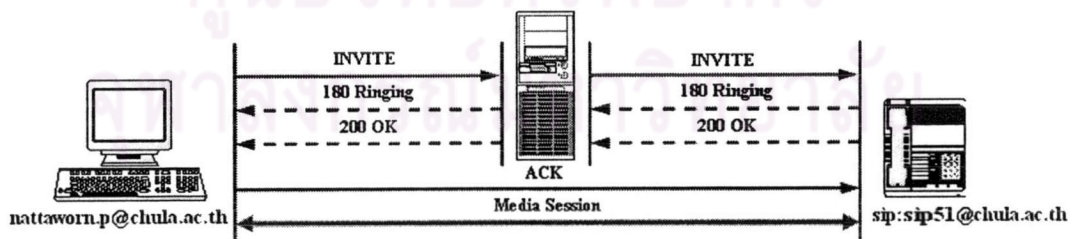
ตารางที่ 5.13 ผลการทดสอบการลงทะเบียนกับเครื่องแม่ข่าย

Request messages	Response messages
REGISTER sip:192.168.1.3 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:sip51@chula.ac.th Call-ID: 4257218560@192.168.1.4 CSeq: 1 REGISTER Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Expires: 3600 Content-Length: 0	SIP/2.0 200 OK Call-ID: 4257218560@192.168.1.4 CSeq: 1 REGISTER From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=f47d949370c6b74 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 Content-Length: 0 Contact: sip:sip51@192.168.1.4;expires=3600 Date: Mon, 05 Dec 2005 15:31:29 GMT

การทดสอบการลงทะเบียนกับเครื่องแม่ข่ายดังแสดงในรูปที่ 5.13 และตารางที่ 5.13 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. เครื่องโทรศัพท์ส่งข้อความร้องขอ REGISTER ซึ่งประกอบด้วยเฮดเดอร์ Via, From, To, Call-ID, Cseq, Contact, Expires, และ Content-Length เพื่อบ่งบอกคุณลักษณะการส่งข้อมูล SIP, SIP URL ของตัวเครื่อง, ลำดับการร้องขอ, Call-ID, ไอพีแอดเดรสของเครื่อง
2. เครื่องแม่ข่ายตอบสนองข้อความร้องขอ REGISTER ที่ได้รับจากเครื่อง โทรศัพท์ด้วยข้อความตอบสนอง 200 OK

5.2.2 การสร้างเซสชันผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy



รูปที่ 5.14 การทดสอบการตอบสนองการขอสร้างเซสชันจากโปรแกรม SIP User Agent ผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy

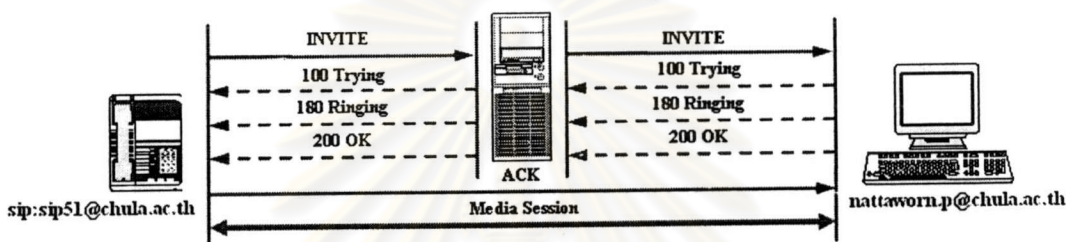
ตารางที่ 5.14 ผลการทดสอบการตอบสนองการขอสร้างเซสชัน
จากโปรแกรม SIP User Agent ผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy

Incoming messages to proxy server	Outgoing messages from proxy server
INVITE sip:sip51@chula.ac.th SIP/2.0 CSeq: 4 INVITE To: sip:sip51@chula.ac.th From: nattaworn.p<sip:nattaworn.p@chula.ac.th>;tag=-1084079553 Call-ID: -1664972726-576050387@192.168.1.2 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Accept: text/plain Accept: application/sdp Accept-Encoding: identity Contact: <sip:nattaworn.p@192.168.1.2> Subject: no subject Content-Type: application/sdp Content-Length: 119 v=0 o=- 1133796591171 1133796591171 IN IP4 192.168.1.2 s=- c=IN IP4 192.168.1.2 t=0 0 m=audio 5004 RTP/AVP 8 3 0	INVITE sip:sip51@192.168.1.4 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bK1db278eb CSeq: 4 INVITE To: sip:sip51@chula.ac.th From: nattaworn.p <sip:nattaworn.p@chula.ac.th>;tag=-1084079553 Call-ID: -1664972726-576050387@192.168.1.2 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Accept: text/plain Accept: application/sdp Accept-Encoding: identity Contact: <sip:nattaworn.p@192.168.1.2> Subject: no subject Content-Type: application/sdp Content-Length: 119 Max-Forwards: 70 v=0 o=- 1133796591171 1133796591171 IN IP4 192.168.1.2 s=- c=IN IP4 192.168.1.2 t=0 0 m=audio 5004 RTP/AVP 8 3 0
SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 From: sip:nattaworn.p@chula.ac.th To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-91095040 Call-ID: -1664972726-576050387@192.168.1.2 CSeq: 4 INVITE Content-Length: 0	SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 From: sip:nattaworn.p@chula.ac.th To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-91095040 Call-ID: -1664972726-576050387@192.168.1.2 CSeq: 4 INVITE Content-Length: 0
SIP/2.0 200 OK Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 From: sip:nattaworn.p@chula.ac.th To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-91095040 Call-ID: -1664972726-576050387@192.168.1.2 CSeq: 4 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123 v=0 o=Nattaworn 2155741184 2155741184 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8	SIP/2.0 200 OK Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 From: sip:nattaworn.p@chula.ac.th To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-91095040 Call-ID: -1664972726-576050387@192.168.1.2 CSeq: 4 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123 v=0 o=Nattaworn 2155741184 2155741184 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8
Direct request messages	Direct response messages
ACK sip:sip51@192.168.1.4 SIP/2.0 CSeq: 4 ACK To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-91095040 From: nattaworn.p<sip:nattaworn.p@chula.ac.th>;tag=-1084079553 Call-ID: -1664972726-576050387@192.168.1.2 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0	

ารทดสอบการสร้างเซสชันผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy ระหว่างโปรแกรม SIP User Agent กับ
เครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นดังแสดงในรูปที่ 5.14 และตารางที่ 5.14 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. โปรแกรม SIP User Agent ร้องขอการสร้างเซสชันโดยส่งข้อความร้องขอ INVITE
พร้อมกับข้อความ SDP ไปยังเครื่องแม่ข่าย
2. เครื่องแม่ข่ายตรวจสอบ SIP URL ปลายทางจากเฮดเดอร์ To ของข้อความร้องขอ
INVITE ที่ได้รับ เพื่อค้นหาไอพีแอดเดรสปลายทางจากฐานข้อมูล และเพิ่มเฮดเดอร์

- Via ซึ่งบ่งบอกไอพีแอดเดรสของเครื่องแม่ข่ายเข้าไปในข้อความ INVITE เพื่อใช้ในการค้นหาเส้นทางกลับ และส่งข้อความ INVITE นั้นต่อไปยังเครื่องโทรศัพท์
3. เครื่องโทรศัพท์ตรวจพบเซคเตอร์ Via 2 เซคเตอร์ และตอบสนองข้อความร้องขอ INVITE ที่ได้รับด้วยข้อความตอบสนอง 180 Ringing กลับไปโดยผ่านเครื่องแม่ข่าย
 4. เมื่อกดปุ่ม “Yes” เพื่อตอบรับการขอสร้างเซสชัน เครื่องโทรศัพท์ส่งข้อความตอบสนอง 200 OK พร้อมกับข้อความ SDP ซึ่งซึ่งระบุการเข้ารหัสเสียงที่รองรับ และพอร์ตรับข้อมูลเสียงกลับไปโดยผ่านเครื่องแม่ข่าย
 5. โปรแกรม SIP User Agent ตอบรับข้อความตอบสนอง 200 OK นั้นด้วยข้อความร้องขอ ACK โดยตรงและเริ่มเปิดเซสชันเพื่อส่งข้อมูลเสียงระหว่างกัน



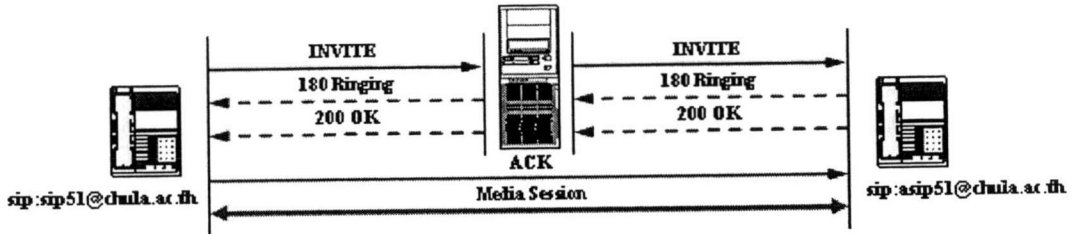
รูปที่ 5.15 การทดสอบการขอสร้างเซสชันกับโปรแกรม SIP User Agent ผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy
ตารางที่ 5.15 ผลการทดสอบการขอสร้างเซสชันกับโปรแกรม SIP User Agent ผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy

Incoming messages to proxy server	Outgoing messages from proxy server
INVITE sip:nattaworn.p@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th Call-ID: 838729728@192.168.1.4 CSeq: 3 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123 v=0 o=Nattaworn 3858759680 3858759680 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8	INVITE sip:nattaworn.p@192.168.1.2 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bKc0b3e523 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th Call-ID: 838729728@192.168.1.4 CSeq: 3 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123 Max-Forwards: 70 v=0 o=Nattaworn 3858759680 3858759680 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8
SIP/2.0 100 Trying To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1662377084 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 3 INVITE Call-ID: 838729728@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0	SIP/2.0 100 Trying To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1662377084 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 3 INVITE Call-ID: 838729728@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bKc0b3e523 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0
SIP/2.0 180 Ringing To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1662377084 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 3 INVITE Call-ID: 838729728@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0	SIP/2.0 180 Ringing To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1662377084 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 3 INVITE Call-ID: 838729728@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bKc0b3e523 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0

Incoming messages to proxy server (Continue)	Outgoing messages from proxy server (Continue)
<pre>SIP/2.0 200 OK To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1662377084 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 3 INVITE Call-ID: 838729728@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 Content-Length: 117 Content-Type: application/sdp Content-Encoding: identity Contact: <sip:nattaworn.p@192.168.1.2> User-Agent: UbiquityUserAgent/4 v=0 o=- 1133796591171 1133796591171 IN IP4 192.168.1.2 s=- c=IN IP4 192.168.1.2 t=0 0 m=audio 5004 RTP/AVP 0 8</pre>	<pre>SIP/2.0 200 OK To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1662377084 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 3 INVITE Call-ID: 838729728@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bKc0b3e523 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 Content-Length: 117 Content-Type: application/sdp Content-Encoding: identity Contact: <sip:nattaworn.p@192.168.1.2> User-Agent: UbiquityUserAgent/4 v=0 o=- 1133796591171 1133796591171 IN IP4 192.168.1.2 s=- c=IN IP4 192.168.1.2 t=0 0 m=audio 5004 RTP/AVP 0 8</pre>
Direct request messages	Direct response messages
<pre>ACK sip:nattaworn.p@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1662377084 Call-ID: 838729728@192.168.1.4 CSeq: 3 ACK Content-Length: 0</pre>	

การทดสอบการสร้างเซสชันผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy ระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่พัฒนาขึ้น กับ โปรแกรม SIP User Agent ดังแสดงในรูปที่ 5.15 และตารางที่ 5.15 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. เครื่องโทรศัพท์ร้องขอการสร้างเซสชัน โดยส่งข้อความร้องขอ INVITE พร้อมกับข้อความ SDP ไปยังเครื่องแม่ข่าย
2. เครื่องแม่ข่ายส่งข้อความร้องขอ INVITE ที่ได้รับต่อไปให้โปรแกรม SIP User Agent โดยเพิ่มเฮดเดอร์ Via ซึ่งบ่งบอกไอพีแอดเดรสของเครื่องแม่ข่ายเข้าไปในข้อความ INVITE เพื่อให้ปลายทางทราบว่าข้อความ INVITE นี้ได้ผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy มา และใช้เป็นข้อมูลในส่งข้อความตอบสนองกลับ
3. โปรแกรม SIP User Agent ตอบสนองข้อความร้องขอ INVITE ที่ได้รับด้วยข้อความตอบสนอง 100 Trying และ 180 Ringing กลับไปโดยผ่านเครื่องแม่ข่าย
4. เมื่อให้โปรแกรม SIP User Agent ตอบรับการขอสร้างเซสชัน โปรแกรม SIP User Agent ส่งข้อความตอบสนอง 200 OK พร้อมกับข้อความ SDP ซึ่งระบุการเข้ารหัสเสียงที่รองรับ และพอร์ตรับข้อมูลเสียงกลับไปโดยผ่านเครื่องแม่ข่าย
5. เครื่องโทรศัพท์ตอบรับข้อความตอบสนอง 200 OK ที่ได้รับด้วยข้อความร้องขอ ACK โดยตรง และเริ่มเปิดเซสชันเพื่อส่งข้อมูลเสียงระหว่างกัน



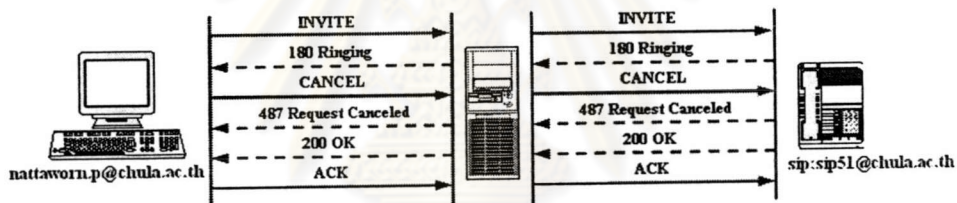
รูปที่ 5.16 การทดสอบการขอสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy
 ตารางที่ 5.16 ผลการทดสอบการขอสร้างเซสชันระหว่าง
 เครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy

Incoming messages to proxy server	Outgoing messages from proxy server
INVITE sip:asip51@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th Call-ID: 510001152@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 121 v=0 o=Nattaworn 822083584 822083584 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8	INVITE sip:asip51@192.168.1.5 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bKf708065e Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th Call-ID: 510001152@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 121 Max-Forwards: 70 v=0 o=Nattaworn 822083584 822083584 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8
SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=1983119360 Call-ID: 510001152@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Content-Length: 0	SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=1983119360 Call-ID: 510001152@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Content-Length: 0
SIP/2.0 200 OK Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=1983119360 Call-ID: 510001152@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Contact: sip:asip51@192.168.1.5 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123 v=0 o=Nattaworn 1431401812 1431401812 IN IP4 192.168.1.5 s=Test c=IN IP4 192.168.1.5 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8	SIP/2.0 200 OK Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=1983119360 Call-ID: 510001152@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Contact: sip:asip51@192.168.1.5 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123 v=0 o=Nattaworn 1431401812 1431401812 IN IP4 192.168.1.5 s=Test c=IN IP4 192.168.1.5 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8
Direct request messages	Direct response messages
ACK sip:asip51@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=1983119360 Call-ID: 510001152@192.168.1.4 CSeq: 1 ACK Content-Length: 0	

การทดสอบการสร้างเซสชันผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy ระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นดังแสดงในรูปที่ 5.16 และตารางที่ 5.16 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. เครื่องโทรศัพท์เครื่องแรกร้องขอการสร้างความสัมพันธ์ โดยส่งข้อความร้องขอ INVITE พร้อมกับข้อความ SDP ไปยังเครื่องแม่ข่าย
2. เครื่องแม่ข่ายตรวจสอบ SIP URL ปลายทางจากเฮดเดอร์ To ของข้อความร้องขอ INVITE ที่ได้รับ เพื่อค้นหาไอพีแอดเดรสปลายทางจากฐานข้อมูล และเพิ่มเฮดเดอร์ Via ซึ่งบ่งบอกไอพีแอดเดรสของเครื่องแม่ข่ายเข้าไปในข้อความ INVITE เพื่อใช้ในการค้นหาเส้นทางกลับ และส่งข้อความ INVITE นั้นต่อไปยังเครื่องโทรศัพท์เครื่องที่ 2
3. เครื่องโทรศัพท์เครื่องที่ 2 ตอบสนองข้อความร้องขอ INVITE ที่ได้รับด้วยข้อความตอบสนอง 180 Ringing กลับไปโดยผ่านเครื่องแม่ข่าย
4. เมื่อคปุ่ม “Yes” ที่เครื่องโทรศัพท์เครื่องที่ 2 เพื่อตอบรับการขอสร้างความสัมพันธ์ เครื่องโทรศัพท์เครื่องที่ 2 ส่งข้อความตอบสนอง 200 OK พร้อมกับข้อความ SDP ซึ่งระบุการเข้ารหัสเสียงที่รองรับ และพอร์ตรับข้อมูลเสียงกลับไปโดยผ่านเครื่องแม่ข่าย
5. เครื่องโทรศัพท์เครื่องแรกตอบรับข้อความตอบสนอง 200 OK ที่ได้รับด้วยข้อความร้องขอ ACK โดยตรง และเริ่มเปิดเซสชันเพื่อส่งข้อมูลเสียงระหว่างกัน

5.2.3 การยกเลิกการสร้างความสัมพันธ์ผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy



รูปที่ 5.17 การทดสอบการตอบสนองการขอยกเลิกการสร้างความสัมพันธ์

จากโปรแกรม SIP User Agent ผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy

ตารางที่ 5.17 ผลการทดสอบการตอบสนองการขอยกเลิกการสร้างความสัมพันธ์จาก

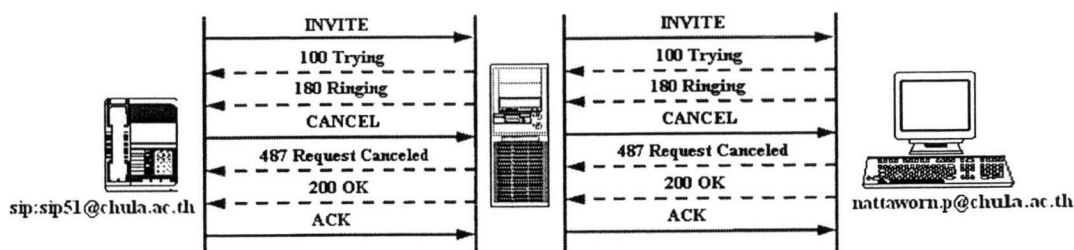
จากโปรแกรม SIP User Agent ผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy

Incoming messages to proxy server	Outgoing messages from proxy server
<pre> INVITE sip:sip51@chula.ac.th SIP/2.0 CSeq: 2 INVITE To: sip:sip51@chula.ac.th From: nattaworn.p<sip:nattaworn.p@chula.ac.th>;tag=316075616 Call-ID: 1191717399620488069@192.168.1.2 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Accept: text/plain Accept: application/sdp Accept-Encoding: identity Contact: <sip:nattaworn.p@192.168.1.2> Subject: no subject Content-Type: application/sdp Content-Length: 119 v=0 o=- 1133796577652 1133796577652 IN IP4 192.168.1.2 s=- c=IN IP4 192.168.1.2 t=0 0 m=audio 5004 RTP/AVP 8 3 0 </pre>	<pre> INVITE sip:sip51@192.168.1.4 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bK77386d18 CSeq: 2 INVITE To: sip:sip51@chula.ac.th From: nattaworn.p <sip:nattaworn.p@chula.ac.th>;tag=316075616 Call-ID: 1191717399620488069@192.168.1.2 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Accept: text/plain Accept: application/sdp Accept-Encoding: identity Contact: <sip:nattaworn.p@192.168.1.2> Subject: no subject Content-Type: application/sdp Content-Length: 119 Max-Forwards: 70 v=0 o=- 1133796577652 1133796577652 IN IP4 192.168.1.2 s=- c=IN IP4 192.168.1.2 t=0 0 m=audio 5004 RTP/AVP 8 3 0 </pre>

Incoming messages to proxy server (Continue)	Outgoing messages from proxy server (Continue)
SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 From: sip:nattaworn.p@chula.ac.th To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-1926627328 Call-ID: 1191717399620488069@192.168.1.2 CSeq: 2 INVITE Content-Length: 0	SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 From: sip:nattaworn.p@chula.ac.th To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-1926627328 Call-ID: 1191717399620488069@192.168.1.2 CSeq: 2 INVITE Content-Length: 0
CANCEL sip:sip51@chula.ac.th SIP/2.0 CSeq: 2 CANCEL To: sip:sip51@chula.ac.th From: nattaworn.p<sip:nattaworn.p@chula.ac.th>;tag=316075616 Call-ID: 1191717399620488069@192.168.1.2 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Accept: text/plain Accept: application/sdp Accept-Encoding: identity Content-Length: 0	CANCEL sip:sip51@192.168.1.4 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bK77386d18 CSeq: 2 CANCEL To: sip:sip51@chula.ac.th From: nattaworn.p <sip:nattaworn.p@chula.ac.th>;tag=316075616 Call-ID: 1191717399620488069@192.168.1.2 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Accept: text/plain Accept: application/sdp Accept-Encoding: identity Content-Length: 0 Max-Forwards: 70
SIP/2.0 487 Request Canceled Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 From: sip:nattaworn.p@chula.ac.th To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-1926627328 Call-ID: 1191717399620488069@192.168.1.2 CSeq: 2 INVITE Content-Length: 0	SIP/2.0 487 Request Canceled Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 From: sip:nattaworn.p@chula.ac.th To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-1926627328 Call-ID: 1191717399620488069@192.168.1.2 CSeq: 2 INVITE Content-Length: 0
SIP/2.0 200 OK Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 From: sip:nattaworn.p@chula.ac.th To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-1926627328 Call-ID: 1191717399620488069@192.168.1.2 CSeq: 2 CANCEL Content-Length: 0	SIP/2.0 200 OK Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 From: sip:nattaworn.p@chula.ac.th To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-1926627328 Call-ID: 1191717399620488069@192.168.1.2 CSeq: 2 CANCEL Content-Length: 0
ACK sip:sip51@chula.ac.th SIP/2.0 CSeq: 2 ACK To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-1926627328 From: nattaworn.p<sip:nattaworn.p@chula.ac.th>;tag=316075616 Call-ID: 1191717399620488069@192.168.1.2 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0	ACK sip:sip51@192.168.1.4 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bK2b64931b CSeq: 2 ACK To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-1926627328 From: nattaworn.p <sip:nattaworn.p@chula.ac.th>;tag=316075616 Call-ID: 1191717399620488069@192.168.1.2 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0 Max-Forwards: 70

การทดสอบการยกเลิกการสร้างเซสชันผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy ระหว่างโปรแกรม SIP User Agent กับเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.17 และตารางที่ 5.17 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

- เมื่อโปรแกรม SIP User Agent ขอยกเลิกการสร้างเซสชัน โดยส่งข้อความร้องขอ CANCEL ผ่านเครื่องแม่ข่ายไปยังเครื่องโทรศัพท์ในขณะที่เครื่องโทรศัพท์กำลังตัดสินใจตอบรับ
- เครื่องโทรศัพท์ตอบสนองข้อความร้องขอ INVITE และ CANCEL ผ่านเครื่องแม่ข่าย ด้วยข้อความตอบสนอง 487 Request Canceled และ 200 OK ตามลำดับ
- โปรแกรม SIP User Agent ตอบรับข้อความตอบสนอง 200 OK ผ่านเครื่องแม่ข่ายด้วยข้อความ ACK เพื่อให้เครื่องโทรศัพท์รับรู้ว่าการยกเลิกการสร้างเซสชันได้สำเร็จเรียบร้อยแล้ว



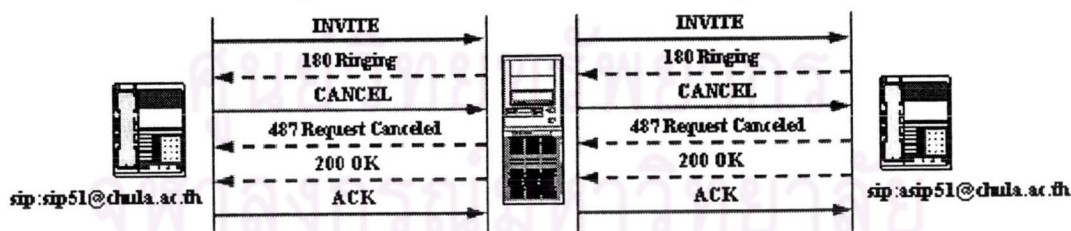
รูปที่ 5.18 การทดสอบการยกเลิกการสร้างเซสชันกับโปรแกรม SIP User Agent ผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy
 ตารางที่ 5.18 ผลการทดสอบการยกเลิกการสร้างเซสชันกับโปรแกรม SIP User Agent ผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy

Incoming messages to proxy server	Outgoing messages from proxy server
<p>INVITE sip:nattaworn.p@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th Call-ID: 822083584@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 121</p> <p>v=0 o=Nattaworn 536739840 536739840 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8</p>	<p>INVITE sip:nattaworn.p@192.168.1.2 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bKb061e399 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th Call-ID: 822083584@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 121 Max-Forwards: 70</p> <p>v=0 o=Nattaworn 536739840 536739840 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8</p>
<p>SIP/2.0 100 Trying To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1191717399 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 1 INVITE Call-ID: 822083584@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0</p>	<p>SIP/2.0 100 Trying To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1191717399 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 1 INVITE Call-ID: 822083584@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bKb061e399 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0</p>
<p>SIP/2.0 180 Ringing To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1191717399 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 1 INVITE Call-ID: 822083584@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0</p>	<p>SIP/2.0 180 Ringing To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1191717399 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 1 INVITE Call-ID: 822083584@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bKb061e399 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0</p>
<p>CANCEL sip:nattaworn.p@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th Call-ID: 822083584@192.168.1.4 CSeq: 1 CANCEL Content-Length: 0</p>	<p>CANCEL sip:nattaworn.p@192.168.1.2 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bKb061e399 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th Call-ID: 822083584@192.168.1.4 CSeq: 1 CANCEL Content-Length: 0 Max-Forwards: 70</p>
<p>SIP/2.0 487 Request Terminated To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1191717399 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 1 INVITE Call-ID: 822083584@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0</p>	<p>SIP/2.0 487 Request Terminated To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1191717399 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 1 INVITE Call-ID: 822083584@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bKb061e399 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0</p>

Incoming messages to proxy server (Continue)	Outgoing messages from proxy server (Continue)
SIP/2.0 200 OK To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1191717399 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 1 CANCEL Call-ID: 822083584@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0	SIP/2.0 200 OK To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1191717399 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 1 CANCEL Call-ID: 822083584@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bKb061e399 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0
ACK sip:nattaworn.p@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1191717399 Call-ID: 822083584@192.168.1.4 CSeq: 1 ACK Content-Length: 0	ACK sip:nattaworn.p@192.168.1.2 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bKf698ed20 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=1191717399 Call-ID: 822083584@192.168.1.4 CSeq: 1 ACK Content-Length: 0 Max-Forwards: 70

การทดสอบการยกเลิกการสร้างเซสชันผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy ระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้น กับโปรแกรม SIP User Agent ดังแสดงในรูปที่ 5.18 และตารางที่ 5.18 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. เมื่อปุ่ม “NO” ของเครื่องโทรศัพท์ถูกกดในขณะที่กำลังรอการตอบรับการสร้างจากโปรแกรม SIP User Agent เครื่องโทรศัพท์ส่งข้อความร้องขอ CANCEL ผ่านเครื่องแม่ข่ายไปยังเครื่องโทรศัพท์เพื่อขอยกเลิกการสร้างเซสชัน
2. โปรแกรม SIP User Agent ตอบสนองข้อความร้องขอ INVITE และ CANCEL ผ่านเครื่องแม่ข่ายด้วยข้อความตอบสนอง 487 Request Canceled และ 200 OK ตามลำดับ
3. เครื่องโทรศัพท์ตอบรับข้อความตอบสนอง 200 OK ผ่านเครื่องแม่ข่ายด้วยข้อความ ACK เพื่อให้โปรแกรมโปรแกรม SIP User Agent รับรู้ว่าการยกเลิกการสร้างเซสชันได้สำเร็จเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 5.19 การทดสอบการยกเลิกการสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy

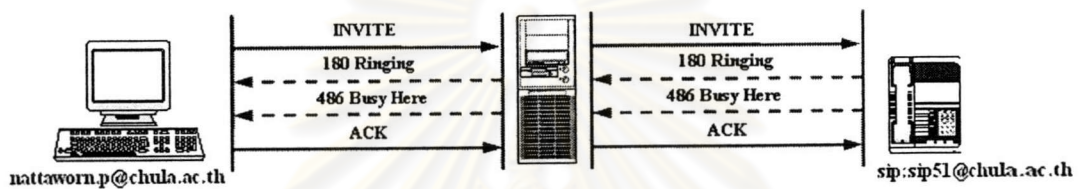
ตารางที่ 5.19 ผลการทดสอบการยกเลิกการสร้างเซสชันระหว่าง
เครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy

Incoming messages to proxy server	Outgoing messages from proxy server
<p>INVITE sip:asip51@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th Call-ID: 4245422080@192.168.1.4 CSeq: 2 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123</p> <p>v=0 o=Nattaworn 3890610176 3890610176 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8</p>	<p>INVITE sip:asip51@192.168.1.5 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bK617e6265 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th Call-ID: 4245422080@192.168.1.4 CSeq: 2 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123 Max-Forwards: 70</p> <p>v=0 o=Nattaworn 3890610176 3890610176 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8</p>
<p>SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=-226951168 Call-ID: 4245422080@192.168.1.4 CSeq: 2 INVITE Content-Length: 0</p>	<p>SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=-226951168 Call-ID: 4245422080@192.168.1.4 CSeq: 2 INVITE Content-Length: 0</p>
<p>CANCEL sip:asip51@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th Call-ID: 4245422080@192.168.1.4 CSeq: 2 CANCEL Content-Length: 0</p>	<p>CANCEL sip:asip51@192.168.1.5 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bK617e6265 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th Call-ID: 4245422080@192.168.1.4 CSeq: 2 CANCEL Content-Length: 0 Max-Forwards: 70</p>
<p>SIP/2.0 487 Request Canceled Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=-226951168 Call-ID: 4245422080@192.168.1.4 CSeq: 2 INVITE Content-Length: 0</p>	<p>SIP/2.0 487 Request Canceled Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=-226951168 Call-ID: 4245422080@192.168.1.4 CSeq: 2 INVITE Content-Length: 0</p>
<p>SIP/2.0 200 OK Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=-226951168 Call-ID: 4245422080@192.168.1.4 CSeq: 2 CANCEL Content-Length: 0</p>	<p>SIP/2.0 200 OK Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=-226951168 Call-ID: 4245422080@192.168.1.4 CSeq: 2 CANCEL Content-Length: 0</p>
<p>ACK sip:asip51@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=-226951168 Call-ID: 4245422080@192.168.1.4 CSeq: 2 ACK Content-Length: 0</p>	<p>ACK sip:asip51@192.168.1.5 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bK3335c4c4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=-226951168 Call-ID: 4245422080@192.168.1.4 CSeq: 2 ACK Content-Length: 0 Max-Forwards: 70</p>

การทดสอบการยกเลิกการสร้างเซสชันผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy ระหว่างเครื่องโทรศัพท์
ที่ได้พัฒนาขึ้นดังแสดงในรูปที่ 5.19 และตารางที่ 5.19 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. เมื่อปุ่ม “NO” ของเครื่องโทรศัพท์ต้นทางถูกกดในขณะที่กำลังรอการตอบรับการสร้างจากเครื่องโทรศัพท์ปลายทาง เครื่องโทรศัพท์ต้นทางส่งข้อความร้องขอ CANCEL ผ่านเครื่องแม่ข่ายไปยังเครื่องโทรศัพท์ปลายทางเพื่อขอยกเลิกการสร้างเซสชัน
2. เครื่องโทรศัพท์ปลายทางตอบสนองข้อความร้องขอ INVITE และ CANCEL ผ่านเครื่องแม่ข่ายด้วยข้อความตอบสนอง 487 Request Canceled และ 200 OK ตามลำดับ
3. เครื่องโทรศัพท์ต้นทางตอบรับข้อความตอบสนอง 200 OK ผ่านเครื่องแม่ข่ายด้วยข้อความ ACK เพื่อให้เครื่องโทรศัพท์ต้นทางรับรู้ว่าการยกเลิกการสร้างเซสชันได้สำเร็จเรียบร้อยแล้ว

5.2.4 การปฏิเสธการสร้างเซสชันผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy



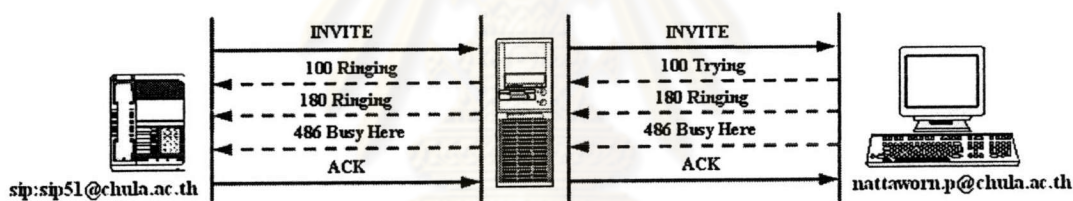
รูปที่ 5.20 การทดสอบการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันจากโปรแกรม SIP User Agent ผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy ตารางที่ 5.20 ผลการทดสอบการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันจากโปรแกรม SIP User Agent ผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy

Incoming messages to proxy server	Outgoing messages from proxy server
<p>INVITE sip:sip51@chula.ac.th SIP/2.0 CSeq: 3 INVITE To: sip:sip51@chula.ac.th From: nattaworn.p<sip:nattaworn.p@chula.ac.th>;tag=1447445578 Call-ID: 1662377084440790769@192.168.1.2 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Accept: text/plain Accept: application/sdp Accept-Encoding: identity Contact: <sip:nattaworn.p@192.168.1.2> Subject: no subject Content-Type: application/sdp Content-Length: 119</p> <p>v=0 o=- 1133796585934 1133796585934 IN IP4 192.168.1.2 s=- c=IN IP4 192.168.1.2 t=0 0 m=audio 5004 RTP/AVP 8 3 0</p>	<p>INVITE sip:sip51@192.168.1.4 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bK11d54e0c CSeq: 3 INVITE To: sip:sip51@chula.ac.th From: nattaworn.p <sip:nattaworn.p@chula.ac.th>;tag=1447445578 Call-ID: 1662377084440790769@192.168.1.2 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Accept: text/plain Accept: application/sdp Accept-Encoding: identity Contact: <sip:nattaworn.p@192.168.1.2> Subject: no subject Content-Type: application/sdp Content-Length: 119 Max-Forwards: 70</p> <p>v=0 o=- 1133796585934 1133796585934 IN IP4 192.168.1.2 s=- c=IN IP4 192.168.1.2 t=0 0 m=audio 5004 RTP/AVP 8 3 0</p>
<p>SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 From: sip:nattaworn.p@chula.ac.th To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-1440546816 Call-ID: 1662377084440790769@192.168.1.2 CSeq: 3 INVITE Content-Length: 0</p>	<p>SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 From: sip:nattaworn.p@chula.ac.th To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-1440546816 Call-ID: 1662377084440790769@192.168.1.2 CSeq: 3 INVITE Content-Length: 0</p>
<p>SIP/2.0 486 Busy Here Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 From: sip:nattaworn.p@chula.ac.th To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-1440546816 Call-ID: 1662377084440790769@192.168.1.2 CSeq: 3 INVITE Content-Length: 0</p>	<p>SIP/2.0 486 Busy Here Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 From: sip:nattaworn.p@chula.ac.th To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-1440546816 Call-ID: 1662377084440790769@192.168.1.2 CSeq: 3 INVITE Content-Length: 0</p>

Incoming messages to proxy server (Continue)	Outgoing messages from proxy server (Continue)
ACK sip:sip51@chula.ac.th SIP/2.0 CSeq: 3 ACK To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-1440546816 From: nattaworn.p<sip:nattaworn.p@chula.ac.th>;tag=1447445578 Call-ID: 1662377084440790769@192.168.1.2 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0	ACK sip:sip51@192.168.1.4 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bKd6ca3ddd CSeq: 3 ACK To: sip:sip51@chula.ac.th;tag=-1440546816 From: nattaworn.p <sip:nattaworn.p@chula.ac.th>;tag=1447445578 Call-ID: 1662377084440790769@192.168.1.2 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.2:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0 Max-Forwards: 70

ทดสอบการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy ระหว่างโปรแกรม SIP User Agent กับเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นดังแสดงในรูปที่ 5.20 และตารางที่ 5.20 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. เครื่องโทรศัพท์ส่งข้อความตอบสนอง 487 Busy Here ไปยังโปรแกรม SIP User Agent ผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy เมื่อปุ่ม “NO” ของเครื่องโทรศัพท์ถูกกดหลังจากที่เครื่องโทรศัพท์ได้รับข้อความร้องขอ INVITE จากโปรแกรม SIP User Agent
2. โปรแกรม SIP User Agent ตอบรับการตอบสนอนั้นผ่านเครื่องแม่ข่ายด้วยข้อความ ACK เพื่อให้เครื่องโทรศัพท์รับรู้ว่าการปฏิเสธการสร้างเซสชันได้สำเร็จเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 5.21 การทดสอบการรองรับการปฏิเสธการขอสร้างเซสชัน

จากโปรแกรม SIP User Agent ผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy

ตารางที่ 5.21 ผลการทดสอบการรองรับการปฏิเสธการขอสร้างเซสชัน

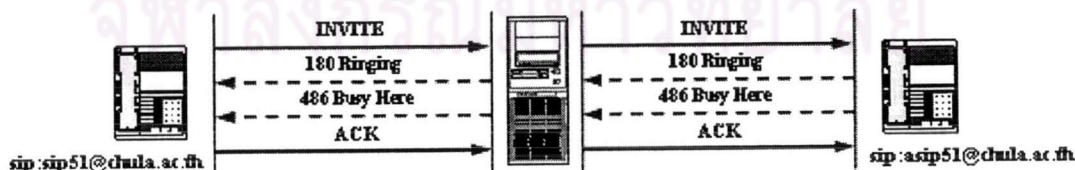
จากโปรแกรม SIP User Agent ผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy

Incoming messages to proxy server	Outgoing messages from proxy server
INVITE sip:nattaworn.p@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th Call-ID: 47054848@192.168.1.4 CSeq: 2 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123 v=0 o=Nattaworn 2021523456 2021523456 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8	INVITE sip:nattaworn.p@192.168.1.2 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bK6e5d6d1b Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th Call-ID: 47054848@192.168.1.4 CSeq: 2 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123 Max-Forwards: 70 v=0 o=Nattaworn 2021523456 2021523456 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8

Incoming messages to proxy server (Continue)	Outgoing messages from proxy server (Continue)
<p>SIP/2.0 100 Trying To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=620488069 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 2 INVITE Call-ID: 47054848@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0</p>	<p>SIP/2.0 100 Trying To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=620488069 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 2 INVITE Call-ID: 47054848@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bK6e5d6d1b User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0</p>
<p>SIP/2.0 180 Ringing To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=620488069 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 2 INVITE Call-ID: 47054848@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0</p>	<p>SIP/2.0 180 Ringing To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=620488069 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 2 INVITE Call-ID: 47054848@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bK6e5d6d1b User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0</p>
<p>SIP/2.0 486 Busy Here To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=620488069 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 2 INVITE Call-ID: 47054848@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0</p>	<p>SIP/2.0 486 Busy Here To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=620488069 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 2 INVITE Call-ID: 47054848@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bK6e5d6d1b Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0</p>
<p>ACK sip:nattaworn.p@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=620488069 Call-ID: 47054848@192.168.1.4 CSeq: 2 ACK Content-Length: 0</p>	<p>ACK sip:nattaworn.p@192.168.1.2 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bKd8ee4c6c Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=620488069 Call-ID: 47054848@192.168.1.4 CSeq: 2 ACK Content-Length: 0 Max-Forwards: 70</p>

ทดสอบการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy ระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่พัฒนาขึ้น กับ โปรแกรม SIP User Agent ดังแสดงในรูปที่ 5.21 และตารางที่ 5.21 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. โปรแกรม SIP User Agent ส่งข้อความตอบสนอง 487 Busy Here ไปยังเครื่องโทรศัพท์ ผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy เมื่อโปรแกรม SIP User Agent ปฏิเสธการขอสร้างเซสชันจากเครื่องโทรศัพท์
2. เครื่องโทรศัพท์ตอบรับการตอบสนองนั้นด้วยข้อความ ACK ผ่านเครื่องแม่ข่ายเพื่อให้โปรแกรม SIP User Agent รับรู้ว่าการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันได้สำเร็จเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 5.22 การทดสอบการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy

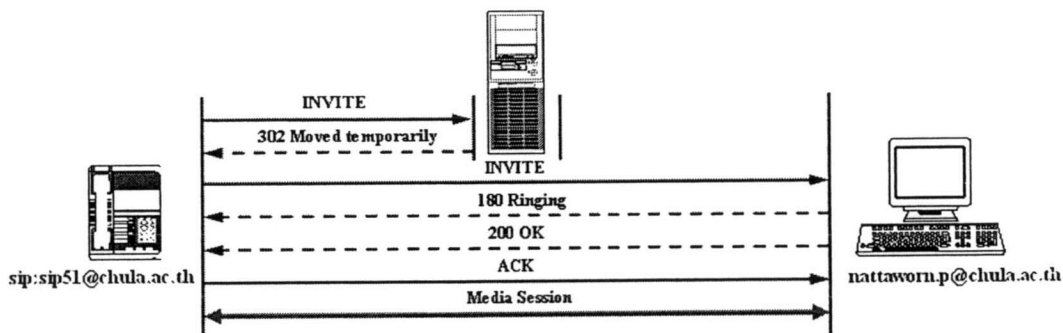
ตารางที่ 5.22 ผลการทดสอบการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันระหว่าง
เครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy

Incoming messages to proxy server	Outgoing messages from proxy server
INVITE sip:asip51@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th Call-ID: 3275620352@192.168.1.4 CSeq: 3 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 121 v=0 o=Nattaworn 510001152 510001152 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8	INVITE sip:asip51@192.168.1.5 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bK70f8dfb1 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th Call-ID: 3275620352@192.168.1.4 CSeq: 3 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 121 Max-Forwards: 70 v=0 o=Nattaworn 510001152 510001152 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8
SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=1892810752 Call-ID: 3275620352@192.168.1.4 CSeq: 3 INVITE Content-Length: 0	SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=1892810752 Call-ID: 3275620352@192.168.1.4 CSeq: 3 INVITE Content-Length: 0
SIP/2.0 486 Busy Here Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=1892810752 Call-ID: 3275620352@192.168.1.4 CSeq: 3 INVITE Content-Length: 0	SIP/2.0 486 Busy Here Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=1892810752 Call-ID: 3275620352@192.168.1.4 CSeq: 3 INVITE Content-Length: 0
ACK sip:asip51@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=1892810752 Call-ID: 3275620352@192.168.1.4 CSeq: 3 ACK Content-Length: 0	ACK sip:asip51@192.168.1.5 SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.3:5060;branch=z9hG4bK88f14523 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th;tag=1892810752 Call-ID: 3275620352@192.168.1.4 CSeq: 3 ACK Content-Length: 0 Max-Forwards: 70

ทดสอบการปฏิเสธการขอสร้างเซสชันผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy ระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่พัฒนาขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.22 และตารางที่ 5.22 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. เครื่องโทรศัพท์ปลายทางส่งข้อความตอบสนอง 487 Busy Here ผ่านเครื่องแม่ข่าย กลับไปยังเครื่องโทรศัพท์ต้นทาง เพื่อปฏิเสธการขอสร้างเซสชัน
2. เครื่องโทรศัพท์ต้นทางตอบรับการตอบสนองนั้นด้วยข้อความ ACK ผ่านเครื่องแม่ข่าย เพื่อให้เครื่องโทรศัพท์ปลายทางรับรู้ว่าการปฏิเสธการสร้างเซสชันได้สำเร็จเรียบร้อยแล้ว

5.2.5 การสร้างเซสชันโดยใช้เครื่องแม่ข่าย Redirect

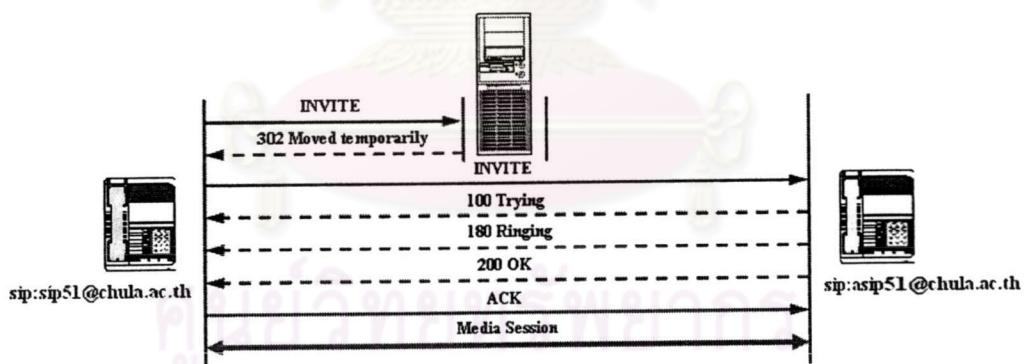


รูปที่ 5.23 การทดสอบการขอสร้างเซสชันกับโปรแกรม SIP User Agent โดยใช้เครื่องแม่ข่าย Redirect
 ตารางที่ 5.23 ผลการทดสอบการขอสร้างเซสชันกับโปรแกรม SIP User Agent โดยใช้เครื่องแม่ข่าย Redirect

Incoming messages to redirect server	Outgoing messages from redirect server
<p>INVITE sip:nattaworn.p@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th Call-ID: 4162322432@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123</p> <p>v=0 o=Nattaworn 4245422080 4245422080 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8</p>	<p>SIP/2.0 302 Moved Temporarily Call-ID: 4162322432@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 Content-Length: 0 Contact: <sip:nattaworn.p@192.168.1.2>;expires=3229</p>
Direct request messages	Direct response messages
<p>INVITE sip:nattaworn.p@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th Call-ID: 3890610176@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123</p> <p>v=0 o=Nattaworn 3275620352 3275620352 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8</p>	<p>SIP/2.0 100 Trying To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=-485925142 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 1 INVITE Call-ID: 3890610176@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0</p>
	<p>SIP/2.0 180 Ringing To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=-485925142 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 1 INVITE Call-ID: 3890610176@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 User-Agent: UbiquityUserAgent/4 Content-Length: 0</p>
<p>ACK sip:nattaworn.p@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=-485925142 Call-ID: 3890610176@192.168.1.4 CSeq: 1 ACK Content-Length: 0</p>	<p>SIP/2.0 200 OK To: sip:nattaworn.p@chula.ac.th;tag=-485925142 From: sip:sip51@chula.ac.th CSeq: 1 INVITE Call-ID: 3890610176@192.168.1.4 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 Content-Length: 117 Content-Type: application/sdp Content-Encoding: identity Contact: <sip:nattaworn.p@192.168.1.2> User-Agent: UbiquityUserAgent/4</p> <p>v=0 o=- 1134911145109 1134911145109 IN IP4 192.168.1.2 s=- c=IN IP4 192.168.1.2 t=0 0 m=audio 5004 RTP/AVP 0 8</p>

การทดสอบการสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้น กับโปรแกรม SIP User Agent ดังแสดงในรูปที่ 5.23 และตารางที่ 5.23 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. เครื่องโทรศัพท์ร้องขอการสร้างเซสชัน โดยส่งข้อความร้องขอ INVITE พร้อมกับข้อความ SDP ไปยังเครื่องแม่ข่าย Redirect
2. เครื่องแม่ข่ายตรวจสอบ SIP URL ปลายทางจากเฮดเดอร์ To ของข้อความร้องขอ INVITE ที่ได้รับ เพื่อค้นหาไอพีแอดเดรสปลายทางจากฐานข้อมูล และตอบสนองข้อความ INVITE นั้นด้วยข้อความตอบสนอง 302 Moved Temporarily ซึ่งบ่งบอกไอพีแอดเดรสของเครื่องปลายทางภายในเฮดเดอร์ Contact
3. เครื่องโทรศัพท์ตรวจสอบข้อความตอบสนอง 302 Moved Temporarily ที่ได้รับ และส่งข้อความร้องขอ INVITE ไปยังโปรแกรม SIP User Agent โดยตรง
4. โปรแกรม SIP User Agent ตอบสนองข้อความร้องขอ INVITE ที่ได้รับด้วยข้อความตอบสนอง 100 Trying และ 180 Ringing กลับไปยังเครื่องโทรศัพท์โดยตรง
5. เมื่อให้โปรแกรม SIP User Agent ตอบรับการขอสร้างเซสชัน โปรแกรม SIP User Agent ส่งข้อความตอบสนอง 200 OK พร้อมกับข้อความ SDP ซึ่งระบุการเข้ารหัสเสียงที่รองรับ และพอร์ตรับข้อมูลเสียงกลับไปยังเครื่องโทรศัพท์โดยตรง
6. เครื่องโทรศัพท์ตอบรับข้อความตอบสนอง 200 OK ที่ได้รับด้วยข้อความร้องขอ ACK โดยตรง และเริ่มเปิดเซสชันเพื่อส่งข้อมูลเสียงระหว่างกัน



รูปที่ 5.24 การทดสอบการสร้างเซสชันระหว่าง
เครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นผ่านเครื่องแม่ข่าย Redirect

ตารางที่ 5.24 ผลการทดสอบการสร้างเซสชันระหว่าง
เครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นผ่านเครื่องแม่ข่าย Redirect

Incoming messages to redirect server	Outgoing messages from redirect server
INVITE sip:asip51@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th Call-ID: 504889344@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123 v=0 o=Nattaworn 4231790592 4231790592 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8	SIP/2.0 302 Moved Temporarily Call-ID: 504889344@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 Content-Length: 0 Contact: sip:asip51@192.168.1.5;expires=3462
Direct request messages	Direct response messages
INVITE sip:asip51@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th Call-ID: 1636171776@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Contact: sip:sip51@192.168.1.4 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123 v=0 o=Nattaworn 4072669184 4072669184 IN IP4 192.168.1.4 s=Test c=IN IP4 192.168.1.4 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8	SIP/2.0 180 Ringing Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th Call-ID: 1636171776@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Content-Length: 0
ACK sip:asip51@chula.ac.th SIP/2.0 Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th Call-ID: 1636171776@192.168.1.4 CSeq: 1 ACK Content-Length: 0	SIP/2.0 200 OK Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.4:5060 From: sip:sip51@chula.ac.th To: sip:asip51@chula.ac.th Call-ID: 1636171776@192.168.1.4 CSeq: 1 INVITE Contact: sip:asip51@192.168.1.5 Content-Type: application/sdp Content-Length: 123 v=0 o=Nattaworn 1431401812 1431401812 IN IP4 192.168.1.5 s=Test c=IN IP4 192.168.1.5 t=0 0 m=audio 49170 RTP/AVP 0 8

การทดสอบการสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นดังแสดงในรูปที่ 5.23 และตารางที่ 5.23 ได้ผลดังลำดับต่อไปนี้

1. เครื่องโทรศัพท์ต้นทางร้องขอการสร้างเซสชันโดยส่งข้อความร้องขอ INVITE พร้อมกับข้อความ SDP ไปยังเครื่องแม่ข่าย Redirect
2. เครื่องแม่ข่ายตรวจสอบ SIP URL ปลายทางจากเฮดเดอร์ To ของข้อความร้องขอ INVITE ที่ได้รับ เพื่อค้นหาไอพีแอดเดรสปลายทางจากฐานข้อมูล และตอบสนองข้อความ INVITE นั้นด้วยข้อความตอบสนอง 302 Moved Temporarily ซึ่งบ่งบอกไอพีแอดเดรสของเครื่องปลายทางภายในเฮดเดอร์ Contact

3. เครื่องโทรศัพท์ต้นทางตรวจสอบเซคเตอร์ Contact ภายในข้อความตอบสนอง 302 Moved Temporarily ที่ได้รับ และส่งข้อความร้องขอ INVITE ไปยังเครื่องโทรศัพท์ปลายทางโดยตรง
4. เครื่องโทรศัพท์ปลายทางตอบสนองข้อความร้องขอ INVITE ที่ได้รับด้วยข้อความตอบสนอง 100 Trying และ 180 Ringing กลับไปยังเครื่องโทรศัพท์โดยตรง
5. เมื่อปุ่ม “YES” ของเครื่องโทรศัพท์ปลายทางถูกกด เครื่องโทรศัพท์ปลายทางส่งข้อความตอบสนอง 200 OK พร้อมกับข้อความ SDP ซึ่งระบุการเข้ารหัสเสียงที่รองรับ และพอร์ตรับข้อมูลเสียงกลับไปยังเครื่องโทรศัพท์ต้นทางโดยตรง
6. เครื่องโทรศัพท์ตอบรับข้อความตอบสนอง 200 OK ที่ได้รับด้วยข้อความร้องขอ ACK โดยตรง และเริ่มเปิดเซสชันเพื่อส่งข้อมูลเสียงระหว่างกัน

5.3 ผลการทดสอบการส่งซ้ำกรณีไม่ได้รับข้อความตอบสนอง

การทดสอบการส่งซ้ำได้ผลดังแสดงในรูปที่ 5.25 โปรแกรม Ethereal สามารถตรวจจับข้อมูลร้องขอ INVITE ได้ทั้งหมด 5 ครั้ง ซึ่งในการส่งครั้งที่ 2, 3, 4, และ 5 นั้นมีระยะเวลาห่างจากการส่งครั้งแรกประมาณ 0.54, 1.60, 3.74, และ 8 วินาทีตามลำดับ

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	192.168.1.4	192.168.1.3	SIP/SDP	Request: INVITE
2	0.537504	192.168.1.4	192.168.1.3	SIP/SDP	Request: INVITE
3	1.604181	192.168.1.4	192.168.1.3	SIP/SDP	Request: INVITE
4	3.737474	192.168.1.4	192.168.1.3	SIP/SDP	Request: INVITE
5	8.004130	192.168.1.4	192.168.1.3	SIP/SDP	Request: INVITE

รูปที่ 5.25 ผลการทดสอบการส่งซ้ำกรณีไม่ได้รับข้อความตอบสนอง

5.4 อภิปรายผลการทดสอบการทำงานในโมดติดต่อโดยตรง

ในการทดสอบการสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นกับ โปรแกรม SIP User Agent และเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นอีกเครื่องใน โมดติดต่อโดยตรง ในกรณีนี้ เครื่องโทรศัพท์เป็นผู้ถูกร้องขอการสร้างเซสชัน เมื่อเครื่องโทรศัพท์ได้รับข้อความร้องขอ INVITE จากปลายทาง เครื่องโทรศัพท์สามารถตรวจสอบ และประมวลผล SIP เซคเตอร์ และฟิลด์ SDP เพื่อเก็บข้อมูลไอพีแอดเดรสปลายทาง, SIP URL ปลายทาง, Call-id, Cseq, ชนิดการเข้ารหัสสัญญาณเสียงที่เครื่องปลายทางรองรับ, และพอร์ตรับข้อมูลเสียงปลายทาง พร้อมกับสร้างข้อความตอบสนอง 180 Ringing กลับไปได้อย่างถูกต้อง และเมื่อผู้ใช้งานรับการขอเปิดเซสชัน โดยกดปุ่ม “YES” เครื่องโทรศัพท์สามารถสร้างข้อความตอบสนอง 200 OK พร้อมกับข้อความ SDP ซึ่งบ่งบอกชนิดการเข้ารหัสสัญญาณเสียงที่เครื่องโทรศัพท์สามารถรองรับได้กลับ ไป เพื่อตอบรับการขอเปิดเซสชันได้อย่างถูกต้อง ส่วนในกรณีเครื่องโทรศัพท์เป็นผู้ขอสร้างเซสชันกับปลายทาง เมื่อผู้ใช้งานป้อน SIP URL ปลายทาง และกดปุ่ม “YES” เพื่อเริ่มสร้างเซสชัน เครื่องโทรศัพท์สามารถสร้างข้อความร้องขอ INVITE พร้อมกับข้อความ SDP และส่งไปยังเครื่องปลายทางได้อย่างถูกต้อง

ในกรณีที่ผู้ใช้ปลายทางขอรับการขอสร้างเซสชัน เมื่อเครื่องโทรศัพท์ได้รับข้อความตอบสนอง 200 OK เครื่องโทรศัพท์สามารถตรวจสอบพอร์ตรับข้อมูลเสียงปลายทาง และชนิดการเข้ารหัสเสียงที่เครื่องปลายทางรองรับจากข้อความ SDP และส่งข้อความ ACK เพื่อตอบรับการเปิดเซสชันได้อย่างถูกต้อง

ในการทดสอบการยกเลิกการสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นกับโปรแกรม SIP User Agent และเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นอีกเครื่องในโมดติดต่อดโดยตรง ในกรณีที่เครื่องโทรศัพท์เป็นผู้ถูกขอยกเลิกการสร้างเซสชัน เมื่อเครื่องโทรศัพท์ได้รับข้อความร้องขอ CANCEL ในระหว่างที่ผู้ใช้งานกำลังตัดสินใจเลือกรับสาย เครื่องโทรศัพท์สามารถสร้างข้อความตอบสนอง 487 Request Cancel และ 200 OK เพื่อตอบสนองข้อความร้องขอ INVITE และ CANCEL กลับไปยังปลายทางได้อย่างถูกต้องตามลำดับ ส่วนในกรณีที่เครื่องโทรศัพท์เป็นผู้ขอยกเลิกการสร้างเซสชัน เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม “NO” ในช่วงที่ผู้ใช้ปลายทางตัดสินใจเลือกรับสาย เครื่องโทรศัพท์สามารถสร้างข้อความร้องขอ CANCEL ส่งไปยังปลายทาง และเมื่อได้รับข้อความตอบสนอง 200 OK จากโปรแกรม SIP User Agent แล้วเครื่องโทรศัพท์สามารถส่งข้อความ ACK เพื่อตอบรับ และเป็นการสิ้นสุดกระบวนการขอสร้างเซสชันได้อย่างถูกต้อง

ในการทดสอบการปฏิเสธการสร้างเซสชันระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นกับโปรแกรม SIP User Agent และเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นอีกเครื่องใน โมดติดต่อดโดยตรง ในกรณีที่เครื่องโทรศัพท์เป็นผู้ร้องขอการสร้างเซสชัน เมื่อเครื่องโทรศัพท์ได้รับการร้องขอการสร้างเซสชันจากจากโปรแกรมปลายทางแล้วผู้ใช้งานกดปุ่ม “NO” เพื่อปฏิเสธการเปิดเซสชัน เครื่องโทรศัพท์สามารถสร้างข้อความตอบสนอง 486 Busy Here และส่งกลับไปที่โปรแกรม SIP User Agent ได้อย่างถูกต้อง ส่วนในกรณีที่เครื่องโทรศัพท์เป็นผู้ร้องขอการสร้างเซสชัน เมื่อเครื่องโทรศัพท์ได้รับข้อความตอบสนอง 486 Busy Here จากปลายทาง เครื่องโทรศัพท์สามารถสร้างข้อความ ACK ส่งกลับไปได้้อย่างถูกต้อง

ในการทดสอบการสิ้นสุดการสนทนาระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นกับโปรแกรม SIP User Agent และเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นอีกเครื่องใน โมดติดต่อดโดยตรง ในกรณีที่เครื่องโทรศัพท์เป็นผู้ร้องขอการสิ้นสุดเซสชัน เมื่อเครื่องโทรศัพท์ได้รับข้อความร้องขอ BYE ในขณะที่กำลังเปิดเซสชันกับปลายทางอยู่ เครื่องโทรศัพท์สามารถสร้างข้อความตอบสนอง 200 OK เพื่อตอบรับการขอสิ้นสุดเซสชันนั้นได้อย่างถูกต้อง ส่วนในกรณีที่เครื่องโทรศัพท์เป็นผู้ร้องขอการสิ้นสุดการสนทนา เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม “NO” ในขณะที่เซสชันเปิดอยู่ เครื่องโทรศัพท์สามารถส่งข้อความร้องขอ BYE ไปยังเครื่องปลายทางได้อย่างถูกต้อง

5.5 อภิปรายผลการทดสอบการทำงานในโหมดทำงานร่วมกับเครื่องแม่ข่าย

ในการทดสอบการลงทะเบียนกับเครื่องแม่ข่าย เมื่อเครื่องโทรศัพท์ที่ทำงานในโหมดทำงานร่วมกับเครื่องแม่ข่ายถูกเปิดขึ้น หรือมีการปรับตั้งให้เครื่องโทรศัพท์ทำงานในโหมดทำงานร่วมกับเครื่องแม่ข่าย เครื่องโทรศัพท์สามารถลงทะเบียนกับเครื่องแม่ข่ายโดยสร้างข้อความร้องขอ REGISTER และส่งให้กับเครื่องแม่ข่ายได้อย่างถูกต้อง

ในการทดสอบการสร้างเซสชันผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy ระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นกับโปรแกรม SIP User Agent และเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นอีกเครื่อง ในกรณีที่เครื่องโทรศัพท์เป็นผู้ร้องขอการสร้างเซสชัน เมื่อเครื่องโทรศัพท์ได้รับข้อความร้องขอ INVITE จากเครื่องแม่ข่าย Proxy เครื่องโทรศัพท์สามารถตรวจสอบ และประมวลผล SIP เฮดเดอร์ และฟิลด์ SDP เพื่อเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่สำคัญต่อการสร้างเซสชัน ได้แก่ ไอพีแอดเดรสปลายทาง, SIP URL ปลายทาง, Call-id, Cseq, ชนิดการเข้ารหัสสัญญาณเสียงที่เครื่องปลายทางรองรับ, และพอร์ตรับข้อมูลเสียงปลายทาง พร้อมกับสร้างข้อความตอบสนอง 180 Ringing กลับไปยังเครื่องแม่ข่าย Proxy ได้อย่างถูกต้อง ในกรณีที่ผู้ใช้งานยอมรับการขอเปิดเซสชัน โดยกดปุ่ม “YES” เครื่องโทรศัพท์สามารถสร้างข้อความตอบสนอง 200 OK พร้อมกับข้อความ SDP ซึ่งบ่งบอกชนิดการเข้ารหัสสัญญาณเสียงที่เครื่องโทรศัพท์สามารถรองรับได้กลับไปให้เครื่องแม่ข่าย Proxy เพื่อตอบรับการขอเปิดเซสชันได้อย่างถูกต้อง ส่วนในกรณีที่เครื่องโทรศัพท์เป็นผู้ขอสร้างเซสชัน เมื่อผู้ใช้งานป้อน SIP URL ปลายทาง และกดปุ่ม “YES” เพื่อเริ่มสร้างเซสชัน เครื่องโทรศัพท์สามารถสร้างข้อความร้องขอ INVITE พร้อมกับข้อความ SDP และส่งให้กับเครื่องแม่ข่าย Proxy ได้อย่างถูกต้อง ในกรณีที่ผู้ใช้ปลายทางยอมรับการขอสร้างเซสชัน เมื่อเครื่องโทรศัพท์ได้รับข้อความตอบสนอง 200 OK จากเครื่องแม่ข่าย Proxy เครื่องโทรศัพท์เก็บข้อมูล ไอพีแอดเดรสเครื่องปลายทาง, พอร์ตรับข้อมูลเสียงปลายทาง, และชนิดการเข้ารหัสเสียงที่เครื่องปลายทางรองรับจากข้อความ SDP และส่งข้อความ ACK กลับไปยังเครื่องปลายทางโดยตรง เพื่อตอบรับ และเริ่มเปิดเซสชันได้อย่างถูกต้อง

ในการทดสอบการยกเลิกการสร้างเซสชันผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy ระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นกับโปรแกรม SIP User Agent และเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นอีกเครื่อง เมื่อเครื่องโทรศัพท์ได้รับข้อความร้องขอ CANCEL จากเครื่องแม่ข่าย Proxy ในระหว่างที่ผู้ใช้กำลังตัดสินใจเลือกรับสาย เครื่องโทรศัพท์สามารถสร้างข้อความตอบสนอง 487 Request Cancel และ 200 OK ส่งกลับไปให้เครื่องแม่ข่าย Proxy เพื่อตอบสนองข้อความร้องขอ INVITE และ CANCEL ได้อย่างถูกต้อง ส่วนในกรณีที่เครื่องโทรศัพท์เป็นผู้ร้องขอการสร้างเซสชัน เมื่อผู้ใช้งานต้องการยกเลิกการขอสร้างเซสชัน โดยกดปุ่ม “NO” ในระหว่างที่ผู้ใช้ปลายทางตัดสินใจเลือกรับสาย เครื่องโทรศัพท์สามารถสร้างข้อความร้องขอ CANCEL ส่งไปยังเครื่องแม่ข่าย Proxy และเมื่อได้รับข้อความตอบสนอง 200 OK จากเครื่องแม่ข่าย Proxy เครื่องโทรศัพท์สามารถส่งข้อความ ACK

กลับไปให้เครื่องแม่ข่าย Proxy เพื่อเป็นการตอบรับ และสิ้นสุดกระบวนการขอสร้างเซสชันได้อย่างถูกต้อง

ในการทดสอบการปฏิเสธการสร้างเซสชันผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy ระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นกับโปรแกรม SIP User Agent และเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นอีกเครื่อง เมื่อเครื่องโทรศัพท์ได้รับการร้องขอการสร้างเซสชันจากเครื่องแม่ข่าย Proxy แล้วผู้ใช้งานกดปุ่ม “NO” เพื่อปฏิเสธการขอสร้างเซสชัน เครื่องโทรศัพท์สามารถสร้างข้อความตอบสนอง 486 Busy Here กลับไปยังเครื่องแม่ข่าย Proxy ได้อย่างถูกต้อง ส่วนในกรณีที่เครื่องโทรศัพท์เป็นผู้ขอสร้างเซสชันกับปลายทางผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy เมื่อเครื่องโทรศัพท์ได้รับข้อความตอบสนอง 486 Busy Here จากเครื่องแม่ข่าย Proxy ในขณะที่กำลังรอการตอบรับจากปลายทาง เครื่องโทรศัพท์สามารถสร้างข้อความ ACK ส่งกลับไปยังปลายทาง โดยผ่านเครื่องแม่ข่าย Proxy ได้อย่างถูกต้อง

ในการทดสอบการสร้างเซสชันผ่านเครื่องแม่ข่าย Redirect ระหว่างเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นกับโปรแกรม SIP User Agent และเครื่องโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาขึ้นอีกเครื่อง เมื่อเครื่องโทรศัพท์ส่งข้อความร้องขอ INVITE ให้กับเครื่องแม่ข่าย Redirect และได้รับข้อความตอบสนอง 302 Moved Temporarily แล้ว เครื่องโทรศัพท์สามารถตรวจสอบไอพีแอดเดรสของปลายทางได้จากเฮดเดอร์ Contact ที่อยู่ภายในข้อความตอบสนอง 302 Moved Temporarily และส่งข้อความร้องขอ INVITE ใหม่ไปยังเครื่องปลายทางโดยตรงได้อย่างถูกต้อง

5.6 อภิปรายผลการทดสอบการส่งซ้ำกรณีไม่ได้รับข้อความตอบสนอง

ในมูลของเครื่องโทรศัพท์ได้ผลดังแสดงในรูปที่ 5.25 ซึ่งจะเห็นได้ว่าเครื่องโทรศัพท์สามารถส่งซ้ำในกรณีที่มิได้รับข้อความตอบสนองได้ โดยโปรแกรม Ethereal สามารถตรวจจับข้อมูลร้องขอ INVITE ได้ทั้งหมด 5 ครั้ง ซึ่งในการส่งครั้งที่ 2, 3, 4, และ 5 นั้นมีระยะเวลาห่างจากการส่งครั้งแรกประมาณ 0.54, 1.60, 3.74, และ 8 วินาทีตามลำดับ ซึ่งเมื่อคิดเป็นช่วงเวลาผลต่างจากการส่งครั้งก่อนหน้า จะเห็นว่าการส่งซ้ำแต่ละครั้งเกิดขึ้นหลังจากการส่งครั้งก่อนหน้า 0.54, 1.06, 2.14, และ 4.26 วินาทีตามลำดับ คลาดเคลื่อนจากที่ได้ออกแบบไว้ให้ $T_1=0.5$ วินาที และ $T_2=4$ วินาทีเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องจากการส่งข้อมูลแต่ละครั้งไม่โครคอนโทรลเลอร์ต้องใช้เวลาช่วงหนึ่งในการย้ายข้อมูลจากหน่วยความจำภายนอก ไปยังชิพไอทีเทอร์เน็ต ซึ่งในการนำช่วงเวลาในส่วนนี้มารวมคำนวณด้วย และเป็นที่น่าสังเกตว่าการคลาดเคลื่อนนั้นเพิ่มขึ้นเมื่อช่วงเวลาก่อนส่งซ้ำนานขึ้น ทั้งนี้อาจเกิดจากการคลาดเคลื่อนของความถี่สัญญาณนาฬิกาของคริสตอลที่ป้อนให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือปัจจัยอื่นด้วย อย่างไรก็ตามความคลาดเคลื่อนของช่วงเวลาในการส่งซ้ำครั้งนี้มีผลต่อการทำงานของเครื่องโทรศัพท์น้อยมาก หรือแทบจะไม่มีผลเลย