บทที่ 2

การควบคุมกลุ่มลิฟต์

การควบคุมกลุ่มลิฟต์ ได้แก่ การจัดการให้ลิฟต์หลายตัวที่อยู่ในกลุ่ม มีการทำงานประสานกัน เพื่อบริการผู้ใช้ลิฟต์อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความสะดวกรวดเร็วในการรับ-ส่งผู้โดยสารที่ชั้นต่าง ๆ โดยใช้คุณสมบัติของลิฟต์และการที่ติดตั้งลิฟต์หลายตัวทำงานร่วมกันให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2.1. จุดมุ่งหมายของการควบคุม

จุดมุ่งหมายของการควบคุมกลุ่มลิฟต์จำนวนหลายๆ ตัว คือ การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกลุ่มลิฟต์ ได้แก่ การตอบรับการเลือกลิฟต์อันรวดเร็ว และการทำให้ผู้คอยลิฟต์เกิดความไม่พอใจต่อการบริการลดน้อยลง [11] ปรกติกลุ่มลิฟต์ประกอบด้วยลิฟต์ตั้งแต่ 3 ถึง 8 ตัว การติดตั้งกลุ่มลิฟต์อาจติดตั้งไว้เป็นแนวอยู่ด้านเดียวกันทั้งหมด หรือแบ่งเป็นสองด้านตรงข้ามกัน เช่น ถ้ามีลิฟต์ 8 ตัว อาจติดตั้งด้านละ 4 ตัว ถ้าเกินกว่านี้ จะทำให้ผู้ใช้ลิฟต์คอยลิฟต์ไม่สะดวก ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องติดตั้งลิฟต์เกิน 8 ตัว ควรจะแบ่งเป็นกลุ่มย่อยเพื่อให้การบริการดียิ่งขึ้น

การควบคุมกลุ่มลิฟต์จะต้องควบคุมเวลารอลิฟต์ของผู้โดยสารให้สั้นลง เวลารอลิฟต์ของผู้โดยสารที่ใช้ในการพิจารณา จะมีอยู่ 2 กรณี คือ เวลารอลิฟต์เฉลี่ย (mean waiting time) และเวลารอลิฟต์นานที่สุด (maximum waiting time)[11,12,13] ถ้าสามารถลดเวลารอลิฟต์เฉลี่ยลงได้ จะทำให้การขนส่งผู้โดยสารของกลุ่มลิฟต์มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่ถ้าสามารถลดเวลารอลิฟต์ที่นานที่สุดลงได้ จะทำให้ลดความไม่พอใจของผู้เรียกลิฟต์ ซึ่งเป็นผลดีในแง่จิตวิทยาของผู้ใช้ลิฟต์ ปรกติในอาคารพาณิชย์ เวลารอลิฟต์เฉลี่ยควรต่ำกว่า 20 วินาที

และเวลารอสูงสุดไม่ควรเกิน 60 วินาที จึงจะถือว่า ระบบกลุ่มลิฟต์ทำงานได้ดี [1] จากประสบการของผู้พัฒนาระบบลิฟต์พบว่า ความน่าจะเป็นในการรอลิฟต์นานเกินกว่า 30 วินาที ควรต่ำกว่า 30% ถ้าเลยจุดนี้ไปผู้คอยลิฟต์จะเกิดปฏิกิริยาไม่พอใจต่อการบริการ

การควบคุมกลุ่มลิฟต์ นอกจากจะต้องจัดการแก้ปัญหาเรื่องเวลาในการรอลิฟต์แล้ว จะต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหาอื่น ได้แก่ การหลีกเลี่ยงไม่ให้ลิฟต์เต็ม การจัดจราจรของลิฟต์ตามสภาพ ปริมาณ และอัตราการใช้ลิฟต์ที่เรียกว่า ทราฟฟิก (traffic) [10,14] เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงไปในช่วงเวลาต่างๆ การแสดงสถานะและตำแหน่งของลิฟต์ให้ผู้โดยสารที่รอลิฟต์อยู่ได้ทราบ เพื่อให้ผู้โดยสารสามารถประเมินเวลาที่ลิฟต์เดินทางมาถึงได้เอง

2.2. โครงสร้างของระบบควบคุมกลุ่มลิฟต์

ขั้นตอนและเงื่อนไขการทำงานของอุปกรณ์ส่วนต่าง ๆ ของระบบลิฟต์เดี่ยว เกิดจากการควบคุมของเครื่องควบคุมลิฟต์ ซึ่งโดยปกติจะติดตั้งไว้ที่บริเวณชั้นหลังคาของอาคาร เครื่องควบคุมที่พัฒนาขึ้นได้ในประเทศยังคงใช้ อุปกรณ์รีเลย์ต่อเป็นวงจรลำดับ (Sequential Circuit) ซึ่งในต่างประเทศมีการนำเทคโนโลยีทางด้านระบบไมโครคอมพิวเตอร์พัฒนาเป็นเครื่องควบคุมนานแล้ว (ประมาณปี ค.ศ. 1980)[14] ซึ่งทำให้เกิดผลดีขึ้นหลายประการ แต่ในปัจจุบัน มีการคิดค้นและพัฒนาเครื่องควบคุมที่ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ขึ้นภายในประเทศ จะเห็นได้จากโครงวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาเครื่องควบคุมลิฟต์โดยสารเดี่ยวโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์" ของนาย นรังสรรค์ วิไลสกุลยง ในปี พ.ศ. 2530 [7] ซึ่งนับได้ว่าเป็นโครงงานที่ประสบความสำเร็จถึงระดับที่สามารถนำเครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้น ไปผลิตเป็นเครื่องควบคุมที่ใช้งานจริงได้ และถือเป็นจุดเริ่มต้นของโครงงานวิทยานิพนธ์นี้

ปรกติโครงสร้างของการควบคุมกลุ่มลิฟต์ที่นิยมใช้กัน จะมี 2 ส่วน คือ เครื่องควบคุมลิฟต์เดี่ยวแต่ละตัวที่ทำงานควบคุมความเร็วมอเตอร์ และควบคุมการทำงานของลิฟต์แต่ละตัว กับเครื่องควบคุมกลุ่มซึ่งจะรับสัญญาณปุ่มกดหน้าลิฟต์ที่เรียกว่า hall call มาประมวล และส่งผลไปให้เครื่องควบคุมลิฟต์แต่ละตัว ภายในหน่วยความจำของเครื่องควบคุมกลุ่มจะบันทึก

ข้อมูลสำคัญซึ่งเป็นค่าเฉพาะตัวของตึกที่ใช้ในการควบคุม เช่น จำนวนชั้น ทราฟฟิก จำนวนลิฟต์ จำนวนคนในตึก เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้ จะใช้ในการคำนวณเพื่อควบคุมการทำงานของกลุ่มลิฟต์

2.3. ฟังก์ชั่นของการควบคุมกลุ่มลิฟต์

2.3.1. ฟังก์ชั่นควบคุมการทำงาน

การควบคุมการทำงานของลิฟต์ ปรกติแล้ว ลิฟต์จะเคลื่อนที่ขึ้นลงระหว่างชั้นต่ำสุดและชั้นสูงสุด ในระหว่างทาง ถ้ามี hall call หรือ car call (ปุ่มกดบอกชั้นในตัวลิฟต์) ที่ชั้นไหน ก็จะหยุดบริการที่ชั้นนั้น เมื่อผู้โดยสารเข้าหรือออกจากลิฟต์แล้วประตูจะปิดเพื่อเคลื่อนที่ไปบริการแก่ผู้โดยสารชั้นอื่นต่อไป แต่ในกรณีที่มีลิฟต์หลายตัวทำงานขนานกันอยู่นั้น การควบคุมการทำงานด้วยวิธีการปรกตินี้ จะทำให้ไม่สามารถรับส่งผู้โดยสารจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การทำงานของการควบคุมกลุ่ม มีเงื่อนไขที่น่าพิจารณา ดังนี้

- จะต้องบริการแก่ทุก car call ที่เกิดขึ้น แต่อาจจะไม่บริการ hall call บาง call ได้

- ถ้ามี car call อยู่ในทิศเดียวกับที่ลิฟต์วิ่ง จะกลับทิศการวิ่งไม่ได้ แต่ถ้าไม่มี car call มีแต่ hall call ในทิศเดียวกันอย่างเดียว ลิฟต์สามารถกลับทิศการวิ่งได้ ถ้าจำเป็น

- ถ้ามีคนอยู่ในห้องลิฟต์ เมื่อจอดที่ชั้นใดจะต้องเปิดประตูทันที เมื่อมีคนเข้าออกเรียบร้อย ก็ให้รีบปิดประตู เพื่อออกเดินทางต่อ ในบางกรณีการปิด-เปิดประตูอาจล่าช้า เนื่องจากมีผู้โดยสารใช้เวลาส่วนหนึ่งในการเข้าลิฟต์ และคอยผู้โดยสารคนอื่นๆ จนครบ การคอยนี้ไม่ควรคอยนานจนเกินไป จะทำให้ผู้โดยสารในลิฟต์อื่นเกิดความไม่พอใจได้

- ถ้าไม่มีผู้โดยสารอยู่ในลิฟต์ สามารถนำลิฟต์ไปจอดคอยที่ชั้นใดชั้นหนึ่งได้

การควบคุมกลุ่มลิฟต์ในสมัยแรก จะควบคุมให้ลิฟต์แต่ละตัวออกเดินทางจากชั้นต่ำสุด ไปยังชั้นสูง และลงมาชั้นต่ำสุดใหม่ ในระหว่างการเดินทางไปกลับ จะจอดส่ง car

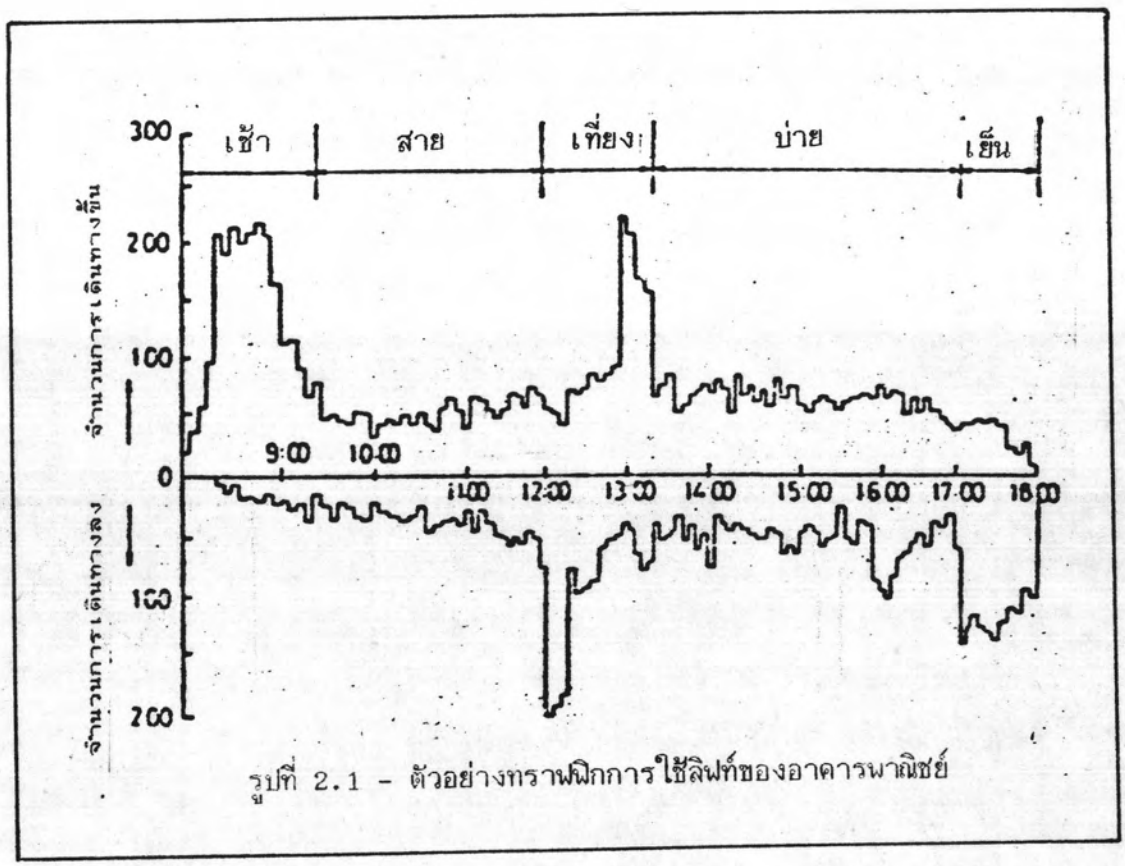
call และรับเฉพาะ hall call ในทิศเดียวกันเท่านั้น พยายามหลีกเลี่ยงการกลับทิศระหว่างทาง เมื่อยังไม่ถึงชั้นสูงหรือต่ำสุด การควบคุมกลุ่มจะควบคุมช่วงเวลาของการปล่อยลิฟต์แต่ละตัว ให้วิ่งไปบริการจากชั้นล่างสุด

การควบคุมกลุ่มลิฟต์สมัยใหม่ ให้ความสนใจกับการเลือกลิฟต์ คือ เมื่อมีการกด hall call ที่ชั้นใด จะมีการคำนวณเพื่อเลือกลิฟต์ตัวหนึ่งให้ไปบริการ hall call นั้น โดยลิฟต์ตัวนั้นสามารถละเลย (by pass) hall call อื่นๆ ในระบบได้ การควบคุมโดยวิธีการเลือกลิฟต์นี้ทำได้ยากในทางปฏิบัติ เนื่องจากต้องมีการคำนวณ ในสมัยแรกๆ ซึ่งยังไม่ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการควบคุม มักจะแบ่งตึกออกเป็นเขตการบริการ หรือเรียกว่า โซน (zone)[11] และกำหนดให้ลิฟต์แต่ละตัวรับผิดชอบโซนใดประจำ เรียกว่า การเลือกลิฟต์แบบแบ่งโซน เมื่อนำไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในระบบควบคุม ทำให้สามารถเลือกลิฟต์ได้เหมาะสมยิ่งขึ้น

2.3.2. <u>การตอบสนองกับทราฟฟิกที่เปลี่ยนไป</u>

ความหนาแน่นหรืออัตราการใช้ลิฟต์ เพื่อเดินทางจากชั้นหนึ่งไปยังอีกชั้นหนึ่งของกลุ่มผู้โดยสารในอาคารในช่วงเวลาหนึ่ง เรียกว่า ทราฟฟิกของลิฟต์

ในรูปที่ 2.1 แสดงทราฟฟิกการใช้ลิฟต์ในตึกอาคารพาณิชย์หนึ่ง ซึ่งเป็นรูปแบบทั่วๆ ไปและมีลักษณะคล้ายกันในทุกตึก จากรูปจะเห็นว่า ทราฟฟิกการใช้ลิฟต์จะสูงในช่วงเช้า ตอนเที่ยง และเย็นหลังเลิกงาน โดยมีการขึ้น-ลงที่ชั้นต่างๆ ไม่เท่ากัน การควบคุมกลุ่มลิฟต์ จะต้องตอบสนองต่อลักษณะการใช้ลิฟต์ที่ทราฟฟิกต่างๆ กัน ตารางที่ 2.1 เป็นตัวอย่างแสดงลักษณะของทราฟฟิก และความสามารถในการตอบสนองต่อทราฟฟิกแบบต่างๆ



รูปที่ 2.1 - ตัวอย่างทราฟฟิกการใช้ลิฟท์ของอาคารพาณิชย์

ตารางที่ 2.1

ลักษณะและการตอบสนองทราฟฟิกแบบต่างๆ

ช่วงเวลา	ลักษณะของทราฟฟิก	ฟังก์ชั่นการตอบสนอง
เช้า คนมาทำงาน	UP PEAK: เป็นช่วงเวลาสั้นๆ ผู้โดยสารขึ้นจากชั้น 1 ไปชั้นต่างๆ มาก	แบ่งลิฟต์ให้บริการ 2 โซน โซนล่างและบน เพื่อให้การเดินทาง 1 รอบของลิฟต์สั้นลง
เที่ยง ช่วงแรก	TWO-WAY LOBBY TRAFFIC เรียกลิฟต์จากชั้นต่างๆ ส่งไปยังชั้นที่มีห้องอาหาร	แบ่งลิฟต์ไปจอดคอยตามชั้นต่างๆ เพื่อลดเหตุการณ์ที่ลิฟต์เต็มวิ่งผ่านชั้นที่มีการกดเรียก
เที่ยง ช่วงหลัง	TWO-WAY LOBBY TRAFFIC จากชั้นที่มีห้องอาหาร หรือชั้น 1 ไปยังชั้นอื่นๆ	เรียกลิฟต์มารวมกันที่ชั้นที่มีห้องอาหารหรือชั้น 1
เย็น หลังเลิกงาน	DOWN PEAK : จากชั้นต่างๆ ลงมายังชั้น 1	จอดคอยตามชั้นต่างๆ
ตอนดึกหรือวันหยุด	QUIET TRAFFIC : ทราฟฟิกต่ำ	ให้ลิฟต์หยุดทำงานบางตัว
เวลาอื่นของวันธรรมดา	NORMAL DAY TRAFFIC : ทราฟฟิกขาขึ้นลง เท่าๆ กัน แต่ไม่หนาแน่นเท่าตอนเช้าเที่ยงและเย็น	บริการปรกติ

2.3.3. ฟังก์ชั่นการแสดงสถานะของลิฟต์

การแสดงตำแหน่งและทิศทางการวิ่งของลิฟต์ ให้ผู้โดยสารซึ่งคอยลิฟต์อยู่ทราบ จะช่วยลดความเครียดเนื่องจากการรอลิฟต์ของผู้โดยสารลงได้ [11] วิธีการแสดงสถานะของลิฟต์ มีดังนี้

(1) แสดงตำแหน่งของลิฟต์ เป็นแผงหลอดไฟแสดงตำแหน่งว่าลิฟต์อยู่ชั้นใด กำลังเคลื่อนที่ในทิศทางใด การแสดงตำแหน่งนี้มีข้อดี คือ ให้ผู้โดยสารสามารถประเมินได้ว่าจะต้องคอยลิฟต์นานเท่าใด เป็นการลดความเครียดของผู้โดยสารลงได้ แต่ในกลุ่มลิฟต์ที่มีจำนวนลิฟต์มาก การแสดงตำแหน่งอาจมีผลเสียได้ เพราะผู้โดยสารจะสังเกตและติดตามตำแหน่งชั้นของลิฟต์ทุกตัว และเลือกคอยลิฟต์ตัวที่อยู่ใกล้ ซึ่งอาจจะไม่ใช่ลิฟต์ตัวที่ถูกกำหนดให้มาจอดรับก็ได้

(2) Hall Lantern เป็นสัญญาณเสียงบอกผู้โดยสาร 4-5 วินาทีก่อนที่ลิฟต์จะวิ่งมาถึงชั้นที่คอยอยู่นี้ ในระบบกลุ่มลิฟต์เกือบทุกชนิด จะมี Hall Lantern นี้ สัญญาณเสียงนี้ควรดังเพื่อแจ้งให้ผู้โดยสารทราบโดยเร็ว เนื่องจากผู้โดยสารอาจไม่รู้ถึงตำแหน่งของลิฟต์ ในกรณีที่ไม่มีแผงแสดงตำแหน่งลิฟต์

(3) หลอดไฟสัญญาณกระพริบ เป็นสัญญาณแสดงลิฟต์ตัวที่จะเคลื่อนมาจอดที่ชั้นที่ผู้โดยสารรออยู่ จะใช้คู่กับ Hall Lantern เพื่อให้ผู้โดยสารเตรียมขึ้นลิฟต์ได้ถูกต้อง

(4) แสดงเวลาในการคอย พัฒนาจากหลอดกระพริบที่เป็นสัญญาณแจ้งทำนายการมาของลิฟต์ ใช้แสดงตัวเลขบอกเวลาที่ผู้โดยสารจะต้องคอยลิฟต์ บางครั้งแสดงในลักษณะเป็นเส้นกราฟ หรือเป็นสัญญลักษณ์แสดงเวลา เวลาการเคลื่อนที่ของลิฟต์ไปที่ชั้นต่างๆ ขึ้นอยู่กับการจอด-รับผู้โดยสารในระหว่างการเดินทางด้วย ดังนั้น เวลาที่ทำนายไว้ จึงอาจคลาดเคลื่อนจากเวลาคอยลิฟต์จริงได้

2.3.4. วิธีการเลือกส่งลิฟต์ไปรับการเรียก

ในระบบควบคุมกลุ่มลิฟต์ สิ่งที่ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญซึ่งจะเป็นตัวกำหนดความสามารถและประสิทธิภาพของระบบ นั้นคือ วิธีการเลือกส่งลิฟต์เมื่อมีการกดเรียก (Hall

Call Assignment Method)[12,13] ที่ใช้ในเครื่องควบคุมที่พัฒนาขึ้น ดังนั้นในการพัฒนาระบบควบคุมกลุ่มลิฟต์ การศึกษาและการออกแบบวิธีการเลือกส่งลิฟต์จึงควรเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้เวลามาก และจำเป็นต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในปัจจุบันมีการดำเนินการพัฒนาและคิดค้นวิธีการใหม่ ๆ ตามหน่วยงานวิจัยทั้งที่ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต และตามสถาบันอิสระอยู่ตลอดเวลา

วิธีการเลือกส่งลิฟต์ไปรับการเรียก มีการแนวทางการพัฒนาแยกออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน[11,12] วิธีการประเภทแรก คือ Immediate Assign Method จะทำการเลือกและกำหนดลิฟต์ทันทีที่มีการกดปุ่ม hall call และเมื่อกำหนดลิฟต์ตัวใดแล้ว จะไม่มีการเปลี่ยนให้ลิฟต์ตัวอื่น ยกเว้นแต่ว่าลิฟต์ที่ถูกกำหนดไว้แล้วนั้นไม่สามารถเดินทางไปถึงชั้นที่กดเรียกได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ หรือมีเงื่อนไขอื่นซึ่งจะทำให้ผู้เรียกลิฟต์รอลิฟต์นานเกินสมควร จึงจะทำการเลือกลิฟต์ตัวใหม่

ส่วนอีกประเภทหนึ่ง จะเป็น Time Delay การกำหนดลิฟต์จะเกิดขึ้นหลังจากมีการกดเรียก hall call แล้วช่วงระยะเวลาหนึ่ง ทั้งนี้ เพื่อเป็นการเผื่อไว้ว่า อาจมีผู้ใช้ลิฟต์ที่ชั้นปัจจุบันที่ลิฟต์จอดอยู่ หรือมี hall call อื่นเข้ามาเพิ่มอีกในช่วงเวลาที่ delay ไว้ ซึ่งจะได้ทำการเลือกส่งลิฟต์ไปในคราวเดียวกัน ซึ่งเป็นการลดการเดินทางที่ไม่จำเป็นของระบบลิฟต์ได้ หรืออาจมีการตรวจสอบเงื่อนไขอื่น เมื่อเห็นว่าเป็นเวลาที่เหมาะสมแล้วจึงทำการเลือกส่งลิฟต์

ในระหว่างวิธีการทั้งสองนี้ วิธีการแรกเป็นที่นิยมใช้กันมากกว่า เนื่องจากเหตุผลที่ว่า ทำให้ผู้กดเรียกรอลิฟต์น้อยกว่า เพราะไม่ต้องเสียเวลาที่เผื่อไว้ และการเผื่อเวลาไว้ของวิธีการที่สอง จะไม่ช่วยลดเส้นทางการเดินทางเลย ในกรณีที่ปริมาณการใช้ลิฟต์น้อย และมีการเปลี่ยนแปลงอัตราการใช้ลิฟต์อยู่เสมอ ซึ่งเวลาที่เผื่อไว้จะเป็นการทำให้ผู้กดเรียกรอลิฟต์นานมากขึ้นโดยไม่มีประโยชน์

ในอดีต ระบบกลุ่มลิฟต์ที่ยังใช้รีเลย์อยู่ การรับการกดเรียก hall call ที่ชั้นใดๆ จะไม่มีการเลือกหรือกำหนดลิฟต์ตัวหนึ่งตัวใดโดยเฉพาะที่จะไปรับ ลิฟต์ที่อยู่ในกลุ่มทุกตัวจะรับรู้ปุ่มกด hall call ที่เกิดขึ้น และเดินทางไปรับตามขั้นตอนของ ladder diagram ที่อยู่ในเครื่องควบคุมลิฟต์ ลิฟต์ตัวใดที่วิ่งเข้ามาถึงเขตหน่วงความเร็ว (slow down) ของชั้น

ที่กดเรียกก่อนเป็นตัวรับไป วิธีการนี้เรียกว่า First Come - First Serve (FC-FS)[1] คือ ลิฟต์ตัวที่ถึงก่อนรับไปก่อน ระบบกลุ่มลิฟต์แบบนี้ สายปุ่มกด hall call ของลิฟต์แต่ละตัวจะต่อร่วมกัน โดยไม่มีเครื่องควบคุมกลุ่มต่อเป็นศูนย์กลางแต่อย่างใด ดังนั้นเมื่อมีการกดเรียกลิฟต์ทุกตัวจึงเสมือนถูกกำหนดให้ไปรับพร้อมๆ กัน แต่จะมีเพียงลิฟต์ตัวเดียวเท่านั้นที่ถึงก่อนและรับไป ในระบบที่ใช้วิธีการนี้ จึงทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของลิฟต์และการจอดที่ไม่จำเป็นเสมอ เป็นการสิ้นเปลืองพลังงานอย่างมาก และทำให้ผู้ใช้ลิฟต์รอลิฟต์นาน

การพัฒนาระบบกลุ่มลิฟต์ในระยะต่อมา มีการนำเครื่องควบคุมกลุ่มมาใช้ แต่เครื่องควบคุมกลุ่มยังเป็นแบบใช้การต่อวงจรรีเลย์อยู่ ดังนั้นความสามารถหรือความฉลาดในการเลือกส่งลิฟต์ไปรับการเรียกจึงน้อยและเป็นวิธีการแบบง่ายๆ เช่น กำหนดให้ลิฟต์แต่ละตัวมีชั้นที่จะไปรับอย่างแน่นอนไว้ล่วงหน้า เมื่อมีการกดเรียก เครื่องควบคุมกลุ่มจะส่งลิฟต์ที่กำหนดไว้แล้วนั้นไปรับ วิธีการนี้มีข้อดีกว่าวิธีการ FC-FS เนื่องจากไม่เสียพลังงานที่ใช้ไปเนื่องจากการเดินทางและการเคลื่อนที่ของลิฟต์ที่ไม่จำเป็น แต่มักทำให้ผู้กดเรียกรอลิฟต์นานเสมอ

ในปัจจุบัน การพัฒนาเครื่องควบคุมลิฟต์และเครื่องควบคุมกลุ่ม ล้วนแล้วแต่ใช้อุปกรณ์และวิธีการโปรแกรมทางไมโครคอมพิวเตอร์แทบทั้งสิ้น เพราะเอื้ออำนวยต่อการคิดค้นและพัฒนาวิธีการเลือกส่งลิฟต์ไปรับการเรียกที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นจึงเกิดการแข่งขันกันพัฒนาวิธีการในระหว่างผู้ผลิตลิฟต์และหน่วยงานของสถาบันวิจัยเพื่อให้ได้วิธีการเลือกส่งลิฟต์ที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น ตาราง ก 1 (ภาคผนวก ก) แสดงวิธีการแบบต่างๆ ซึ่งได้รวบรวมจากเอกสารโฆษณาของบริษัทผู้ผลิตลิฟต์บางแห่ง[15,16,17] จากตารางนี้มีข้อสังเกตว่า วิธีการเหล่านี้ ต่างมีข้อดี ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัวต่างกัน แต่ทุกวิธีต่างเน้นที่จุดหมาย 2 ประการร่วมกัน คือ ต้องการลดเวลารอลิฟต์ หรือ waiting time ให้น้อย และประหยัดพลังงานเนื่องจากการจอดและการเดินทางที่ไม่จำเป็น

วิธีการเลือกส่งลิฟต์ ที่ใช้ในเครื่องควบคุมที่เป็นระบบไมโครคอมพิวเตอร์จะทำงานด้วยการคำนวนและตัดสินใจด้วยโปรแกรม เพื่อเลือกลิฟต์ที่เหมาะสม โดยจะคำนวณค่าพารามิเตอร์ซึ่งแสดงถึงความเหมาะสมที่จะไปรับ hall call ที่เข้ามาใหม่ สำหรับลิฟต์ทุกตัว ตัวแปรสถานะของลิฟต์และวิธีการคำนวณจะเป็นตัวกำหนดค่าพารามิเตอร์นี้ ตัวแปรสถานะของลิฟต์ ได้แก่ ตำแหน่งของลิฟต์ ทิศทางการเคลื่อนที่ การกด car call ภายในลิฟต์

016014

เป็นต้น วิธีการเลือกลิฟต์ที่ดีย่อมใช้ตัวแปรมาเกี่ยวข้องกับการคำนวณมากและการคำนวณมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ยังขึ้นกับความสามารถและความเร็วในการประมวลผลของระบบฮาร์ดแวร์ ที่จะรองรับการทำงานของโปรแกรมได้ดีมากน้อยเพียงไรด้วย

ในโครงงานวิทยานิพนธ์นี้ ได้พัฒนาวิธีการเลือกส่งลิฟต์ไปรับการเรียกและการควบคุมการเลือกส่งลิฟต์โดยให้เวลารอลิฟต์เฉลี่ย (Mean Waiting Time) น้อย และลดโอกาสที่จะเกิดการรอลิฟต์นาน (Probability of Long Waiting) และ การคำนวณค่าความน่าจะเป็นหรือค่าประเมินการจอด และการเดินทางผ่านไปยังชั้นต่างๆ เพื่อช่วยให้การเลือกส่งลิฟต์ทำงานได้ถูกต้องและเลือกส่งลิฟต์ได้แม่นยำยิ่งขึ้น