รายการอ้างอิง

1. ถาวร ลิขนไพบูลย์, การออกแบบและพัฒนาระบบจัดการอัลกอริทึม สำหรับปัญหาทางทฤษฎีกราฟ. วิทยานิพนธ์ หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

2. นิสาชล โตอดิเทพย์, โครงสร้างข้อมูล. ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2531.

3. ปวีณา ทองใบ, ระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมของปัญหาทางด้านเรขาคณิตเชิงคำนวณ. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

4. ภูมิศักดิ์ วงศ์จงรุ่งเรือง, ระบบจินตทัศน์อัลกอริทึม การเรียงลำดับข้อมูล. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

5. วีรยุทธ เตรียมรักตกุล, ระบบจินตทัศน์อัลกอริทึมการค้นหาข้อมูล. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

6. สมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล และชัชวาล วงศ์ศิริประเสริฐ, การจัดการข้อผิดพลาดในระบบจินตทัศน์อัลกอริทึม. การประชุมวิชาการทางไฟฟ้า ครั้งที่ 17, 2538.

7. สมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล และชัชวาล วงศ์ศิริประเสริฐ, โครงสร้างของหน่วยบริหารการจินตทัศน์อัลกอริทึม. การประชุมวิชาการ Electro Technology'95 ของวิศกรรมนอกสถานแห่งประเทศไทย, เล่ม 2 EE, 2538

8. Alexander Newman, Jerry Ablan, Michael Afergan, Amber Benson, Eric Blossom, Lee Brintle, Joe Carpenter, Luke Cassady-Dorion, Jay Cross, Simeon Greene, Suresh K. Jois, Ira Krakow, Kevin M. Krom, Mary Pietrowicz, Mark Waks, Gregory A. Walsh, Joseph L. Weber, Scott Willams, and Mark Wutka, Special Edition Using Jave. Que Corporation, 1996.

9. David Harms, Barton C. Fiske, and jeffrey C. Rice, Web Site Programming with Java. The McGraw-Hill Companies, Inc., 1996.

10. Lan S. Graham, The HTML Sourcebook. John Wiley & Sons, Inc., 1995.

11. Mark Allen Weiss, Data Structure and Algorithm analysis in C++. The Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc., 1994.

12. Sara Basse, Computer Algorithms Introduction to Design and Analysis. Addison Wesley Publishing Company, 1988.

13. S. Prasitjutrakul and W. Watcharawittayakul, Algorithm Visualization System : An Overview of Internal Structure. Proc. of Third ASEAN Regional Seminar on Microelectronics and Information Technology, Bangkok, 1994.

14. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, and Ronald L. Rivest, Introduction to Algorithms. The MIT Press, 1990.

15. http://www.instantweb.com/~foldoe/cgi_bin/foldoc.pl?visualization

16. http://www5.palmnet.net/~eschank/sort/avg.html

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

แนวคิดเชิงวัตถุ

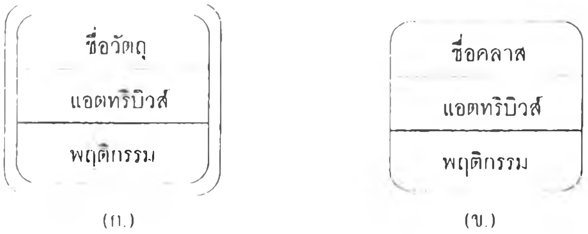
ในภาคผนวก ก. นี้จะกล่าวถึงแนวคิดเชิงวัตถุ(Object Oriented Concept) ของการสร้างการจินตทัศน์ที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้เข้าใจในวิธีการ และขั้นตอนเชิงวัตถุ

วัตถุ และคลาส

วัตถุ(Object) เป็นตัวแปรคลาส มีลักษณะเป็นโมดูลที่ประกอบด้วยตัวแปรชนิดข้อมูลต่างๆ ที่สัมพันธ์กัน และฟังก์ชันต่างๆ

คลาส(Class)จะห่อหุ้มข้อมูลและฟังก์ชันไว้รวมกันสามารถป้องกันส่วนอื่นๆของโปรแกรมไม่ให้เข้าถึงตัวแปรชนิดท้องถิ่น(Local Variable) ภายในคลาสได้ คลาสสามารถมีวัตถุอยู่ 1 วัตถุ หรือมากกว่าได้

โดยทั่วไป ทุกๆวัตถุและทุกๆคลาส จะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ชื่อวัตถุ หรือชื่อคลาส, แอตทริบิวส์ และพฤติกรรม สามารถแทนวัตถุ และคลาสด้วยสัญญลักษณ์ดังรูปที่ ก.1 (ก.) และรูปที่ ก.1 (ข.) ตามลำดับ



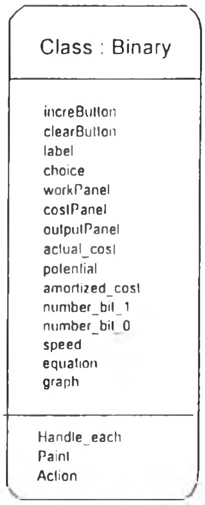
รูปที่ ก.1 ภาพแทนวัตถุ และคลาส (ก.) วัตถุ (ข.) คลาส

แอตทริบิวส์ พิจารณาจากสถานะ คุณภาพ การปรากฏตัว ของวัตถุนั้นๆ ถูกกำหนดขึ้นมาโดยตัวแปร อาจกำหนดให้เป็นตัวแปรประเภทท้องถิ่น หรือตัวแปรประเภททั่วไป

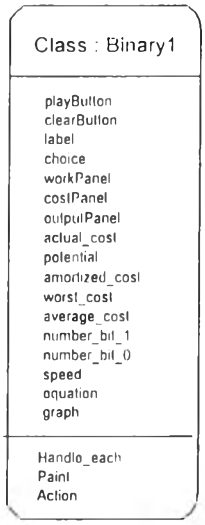
พฤติกรรม คือการที่วัตถุสามารถทำสิ่งต่างๆให้ตัวมันเอง หรือมีสิ่งต่างๆที่ทำให้มัน การกำหนดพฤติกรรมของวัตถุ ท่านต้องสร้างฟังก์ชันเพื่อจะดำเนินการใดๆบนวัตถุของคลาสนั้น แต่จะต้องกำหนดไว้ภายในคลาส

จากระบบที่พัฒนาสามารถนิยามวัตถุ และคลาสได้ดังนี้

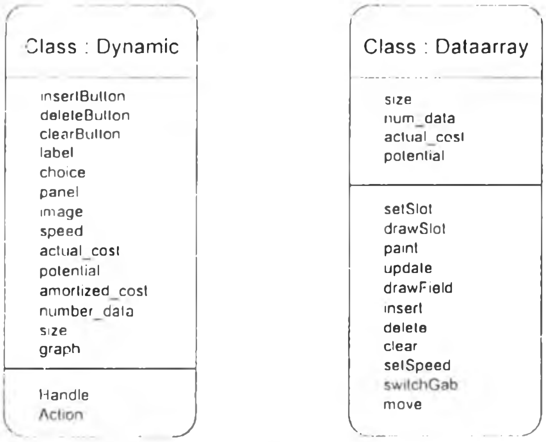
- นิยามคลาสที่ใช้จัดการการจินตทัศน์การวิเคราะห์แบบถัวเฉลี่ยของการนับเลขฐานสอง ในแบบโต้ตอบได้ ดังรูปที่ ก.2
- นิยามคลาสที่ใช้จัดการการจินตทัศน์การวิเคราะห์กรณีร้ายแรงสุด กรณีเฉลี่ย และแบบถัวเฉลี่ยของการนับเลขฐานสอง ในแบบที่โต้ตอบไม่ได้ ดังรูปที่ ก.3
- นิยามคลาสที่ใช้จัดการการจินตทัศน์การวิเคราะห์แบบถัวเฉลี่ยของตารางไดนามิกดังรูปที่ ก.4



รูปที่ ก.2 คลาสที่ใช้จัดการการจินตทัศน์การวิเคราะห์ถัวเฉลี่ยของการนับเลขฐานสอง



รูปที่ ก.3 คลาสที่ใช้จัดการการจินตทัศน์การวิเคราะห์กรณีร้ายแรงสุด กรณีเฉลี่ย และถัวเฉลี่ยของการนับเลขฐานสอง

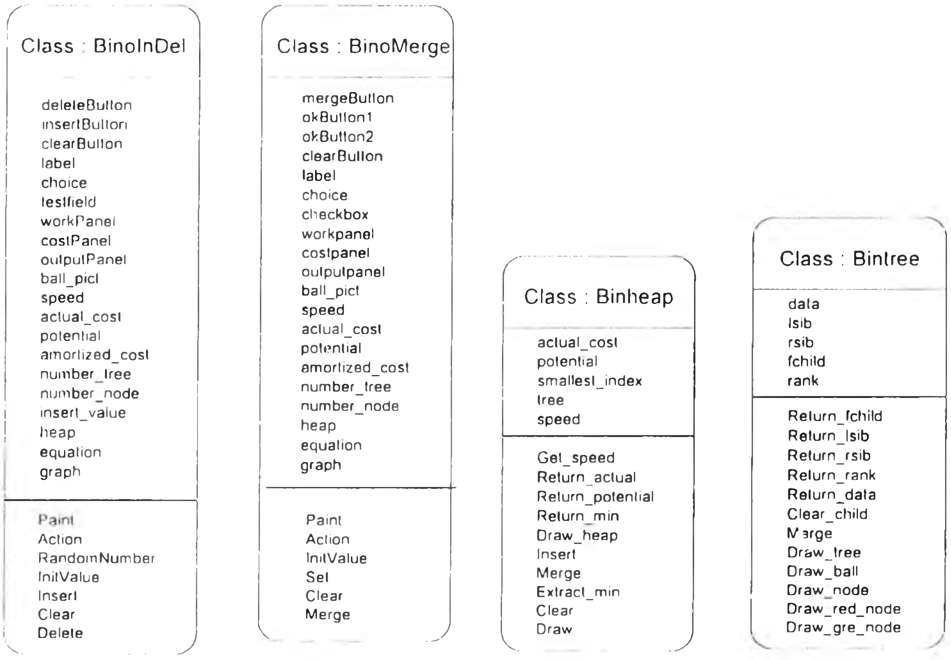


(ก.) (ข.)

รูปที่ ก.4 คลาสที่ใช้จัดการการจินตทัศน์การวิเคราะห์แบบถัวเฉลี่ยของตารางไดนามิก

(ก.) ในส่วนการดำเนินงานต่างๆบนตารางไดนามิก (ข.) ในส่วนการจัดการเกี่ยวกับตาราง

- นิยามคลาสที่ใช้จัดการการจินตทัศน์การวิเคราะห์แบบถัวเฉลี่ยของไบโนเมียล ฮีพ ดังรูปที่ ก.5



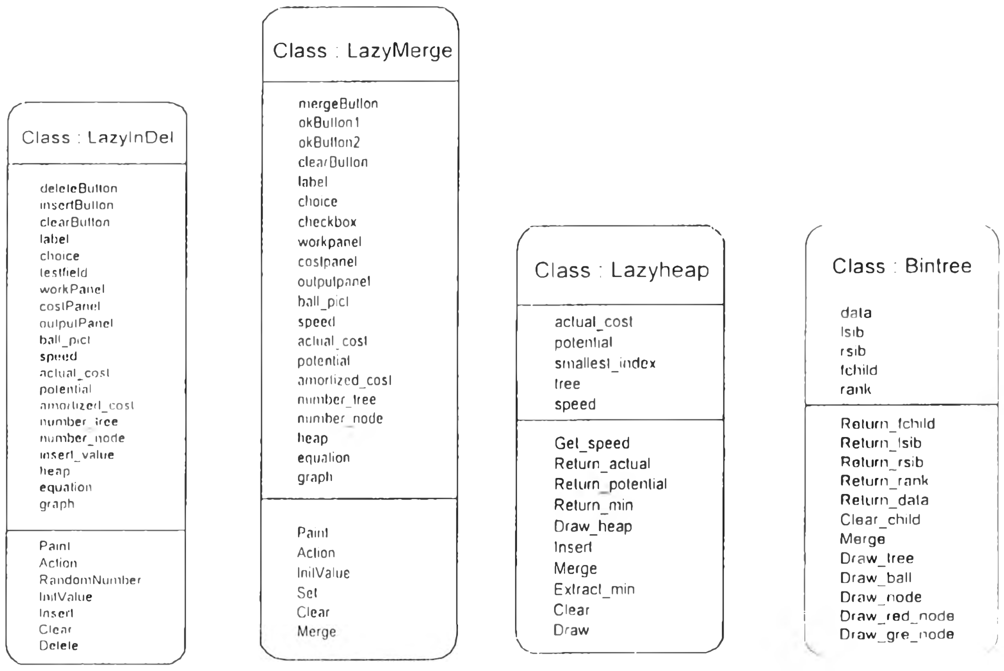
(ก.) (ข.) (ค.) (ง.)

รูปที่ ก.5 คลาสที่ใช้จัดการการจินตทัศน์การวิเคราะห์แบบถัวเฉลี่ยของไบโนเมียล ฮีพ
(ก.) ในส่วนของการดำเนินงานการแทรก และการลบ (ข.) ในส่วนของการดำเนินงานการรวม
(ค.) ในส่วนการจัดการของฮีพ (ง.) ในส่วนการจัดการของต้นไม้

- นิยามคลาสที่ใช้จัดการการจินตทัศน์การวิเคราะห์แบบถัวเฉลี่ยของเลซี่ ไบโนเมียล ฮีพ ดังรูปที่ ก.6
- นิยามคลาสที่ใช้จัดการการจินตทัศน์การวิเคราะห์แบบถัวเฉลี่ยของฟิโบนักชี่ฮีพ ดังรูปที่ ก.7
- นิยามคลาสที่ใช้จัดการการจินตทัศน์การวิเคราะห์แบบถัวเฉลี่ยของสคริวฮีพ ดังรูปที่ ก.8
- นิยามคลาสที่ใช้จัดการส่วนของโหนด ในทุกๆโครงสร้างข้อมูลฮีพของการจินตทัศน์การวิเคราะห์ถัวเฉลี่ยที่พัฒนา ดังรูปที่ ก.9
- นิยามคลาสที่ใช้จัดการส่วนของกราฟ ในทุกโครงสร้างข้อมูลของการจินตทัศน์การวิเคราะห์แบบถัวเฉลี่ยที่พัฒนา ดังรูปที่ ก.10
- นิยามคลาสที่ใช้จัดการส่วนของการเปลี่ยนสูตรการคิดพลังงานศักย์ ในทุกโครงสร้างข้อมูลของการจินตทัศน์การวิเคราะห์แบบถัวเฉลี่ยที่พัฒนา ดังรูปที่ ก.11

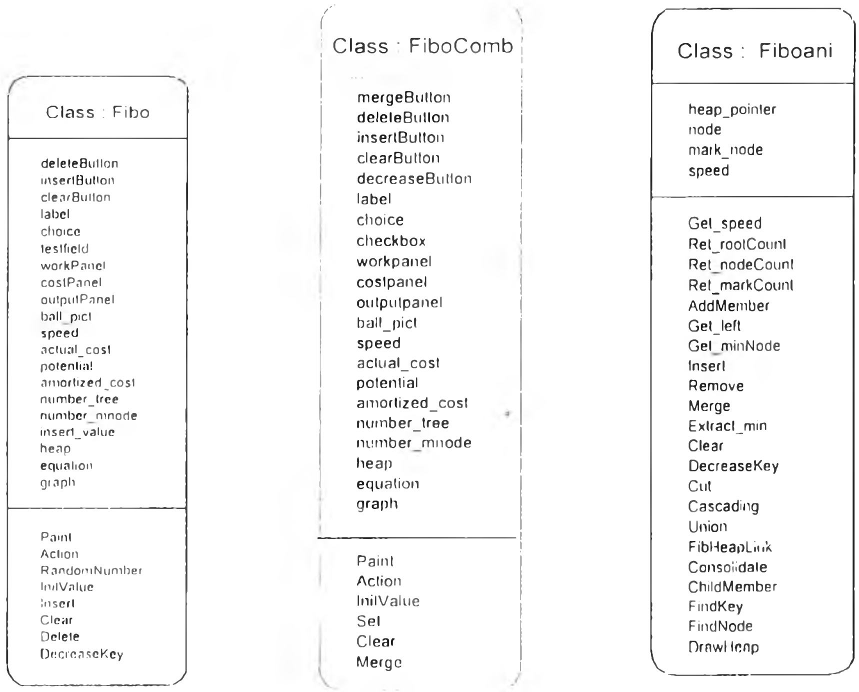
การสืบทอดคลาส

การสืบทอดคลาส เป็นแนวคิดที่สำคัญในการเขียนโปรแกรมแบบเชิงวัตถุจะมีผลโดยตรง



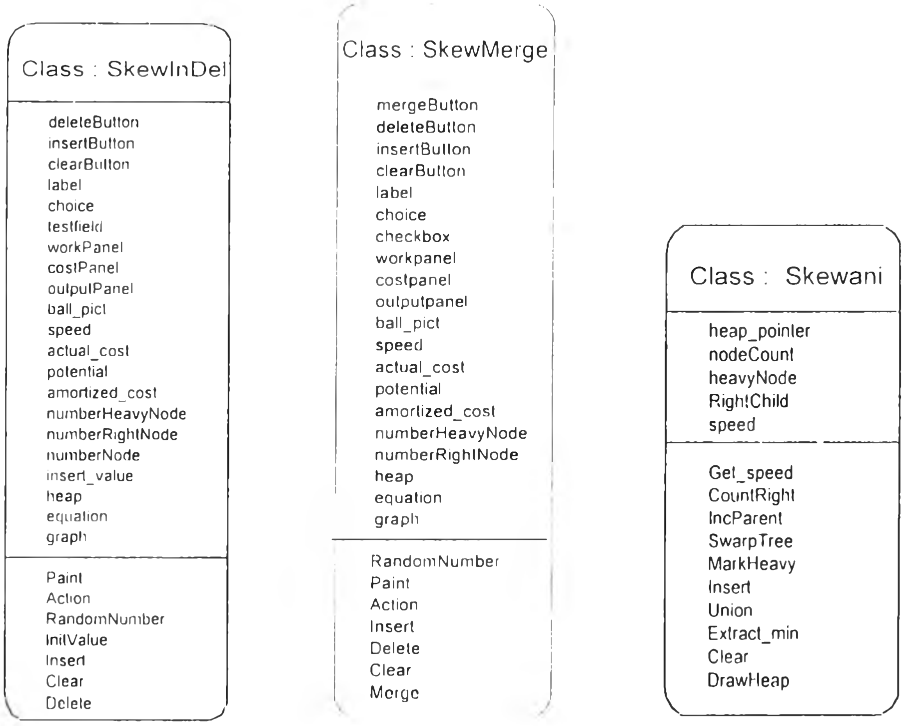
(ก.) (ข.) (ค.) (ง.)

รูปที่ ก.6 คลาสที่ใช้จัดการการจินตทัศน์การวิเคราะห์แบบถัวเฉลี่ยของ เลซี่ ไบโนเมียล ฮีพ
(ก.) ในส่วนของการดำเนินงานการแทรก และการลบ (ข.) ในส่วนของการดำเนินงานการรวม
(ค.) ในส่วนการจัดการของฮีพ (ง.) ในส่วนการจัดการของต้นไม้



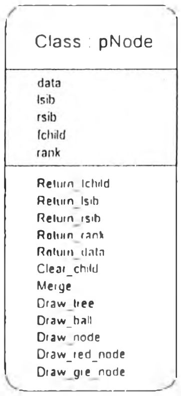
(ก.) (ข.) (ค.)

รูปที่ ก.7 คลาสที่ใช้จัดการการจินตทัศน์การวิเคราะห์แบบถัวเฉลี่ยของ ฟีโบนักชี่ฮีพ
(ก.) ในส่วนของการดำเนินงานการแทรก และการลบ (ข.) ในส่วนของการดำเนินงานการรวม (ค.) ในส่วนการจัดการของฮีพ

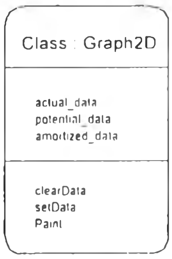


(ก.) (ข.) (ค.)

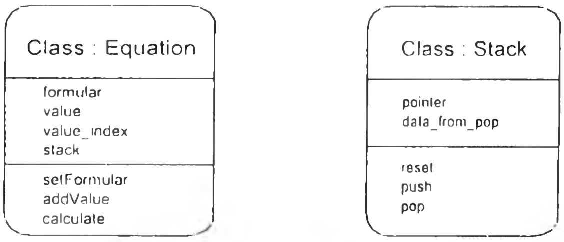
รูปที่ ก.8 คลาสที่ใช้จัดการการจินตทัศน์การวิเคราะห์แบบถัวเฉลี่ยของ สคริว ฮีพ
(ก.) ในส่วนของการดำเนินงานการแทรก และการลบ (ข.) ในส่วนของการดำเนินงานการรวม (ค.) ในส่วนการจัดการของฮีพ



รูปที่ ก.9 คลาสที่ใช้จัดการส่วนของโหนด



รูปที่ ก.10 คลาสที่ใช้จัดการส่วนของกราฟ



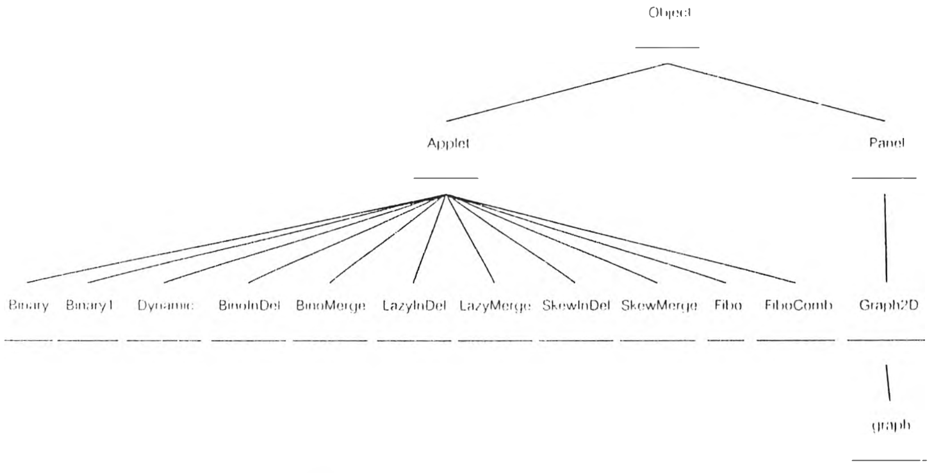
รูปที่ ก.11 คลาสที่ใช้จัดการส่วนของการเปลี่ยนสูตรการคิดพลังงานศักย์

ต่อการออกแบบและเขียนคลาส การสืบทอดจะช่วยให้เข้าถึงสารสนเทศที่บรรจุในคลาสอื่นอย่างอัตโนมัติ โดยในแต่ละคลาสจะมีคลาสต้นสกุล(คลาสที่เหนือกว่าถือเป็นคลาสต้นสกุล) แต่ละคลาสต้นสกุลสามารถมีคลาสย่อยหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งคลาสย่อย(คลาสที่อยู่ใต้คลาสต้นสกุล) คลาสที่อยู่ต่ำกว่าถือว่าสืบทอดมาจากคลาสที่อยู่เหนือกว่า

คลาสย่อยหรือคลาสลูก จะสืบทอดพฤติกรรมและแอตทริบิวส์จากคลาสต้นสกุล หรือคลาสแม่ ซึ่งถ้าคลาสต้นสกุลกำหนดพฤติกรรมต่างๆตามที่คลาสย่อยต้องการ ก็ไม่จำเป็นต้องกำหนด หรือคัดลอกโค๊ด (code) ในคลาสย่อยอีก คลาสย่อยจะได้รับพฤติกรรมต่างๆจากคลาสต้นสกุล และคลาสต้นสกุลจะได้รับพฤติกรรมต่างๆโดยอัตโนมัติจากคลาสต้นสกุลที่อยู่เหนือขึ้นไปอีก และอื่นๆต่อไป และคลาสที่ถูกสืบทอดลงมาเรื่อยๆ ก็จะยิ่งขยายสารสนเทศออกไปเรื่อยๆเพื่อให้สามารถทำงานตามที่ต้องการได้

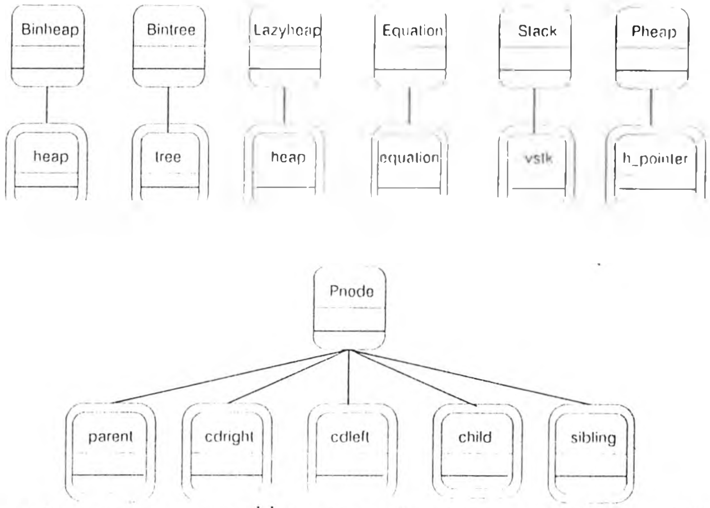
จากระบบที่พัฒนาสามารถแสดงการสืบทอดคลาสได้ดังนี้

- การออกแบบการสืบทอดคลาสของระบบ จะเริ่มที่คลาส object ซึ่งเป็นราก หรือต้นสกุลของคลาสของจาวาทั้งหมด ดังรูปที่ ก.12



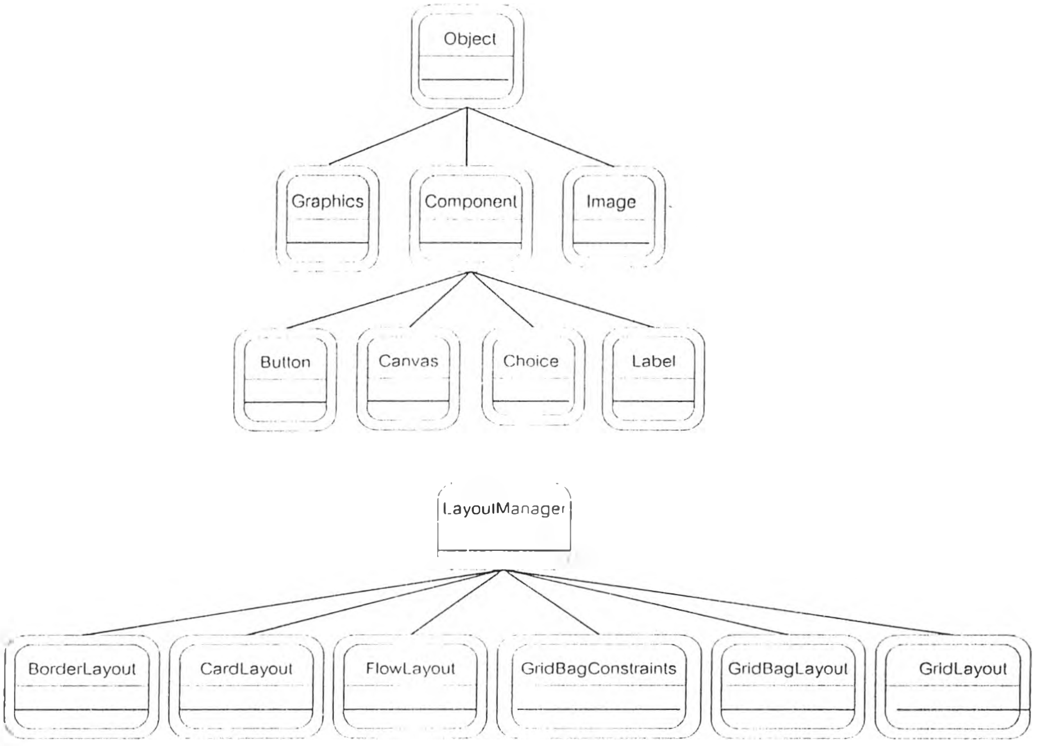
รูปที่ ก.12 แผนผังการสืบทอดคลาสของระบบ

- วัตถุสามารถสืบสกุล ทุกแอตทริบิวส์ และทุกพฤติกรรม จากคลาส ดังรูปที่ ก.13



รูปที่ ก.13 แผนผังการสืบทอดคลาสของระบบ ที่ซึ่งวัตถุสามารถสืบสกุล ทุกแอตทริบิวส์ และทุกพฤติกรรม จากคลาส

- สำหรับกลุ่มของคลาสต่างๆของจาวา ที่มีใช้ในระบบ สามารถเขียนแผนผังการสืบทอด ได้ดังรูปที่ ก.14



รูปที่ ก.14 แผนผังการสืบทอดคลาสของระบบ ในกลุ่มของคลาสต่างๆของจาวา ที่มีใช้ในระบบ

การสื่อสารระหว่างวัตถุ และคลาส

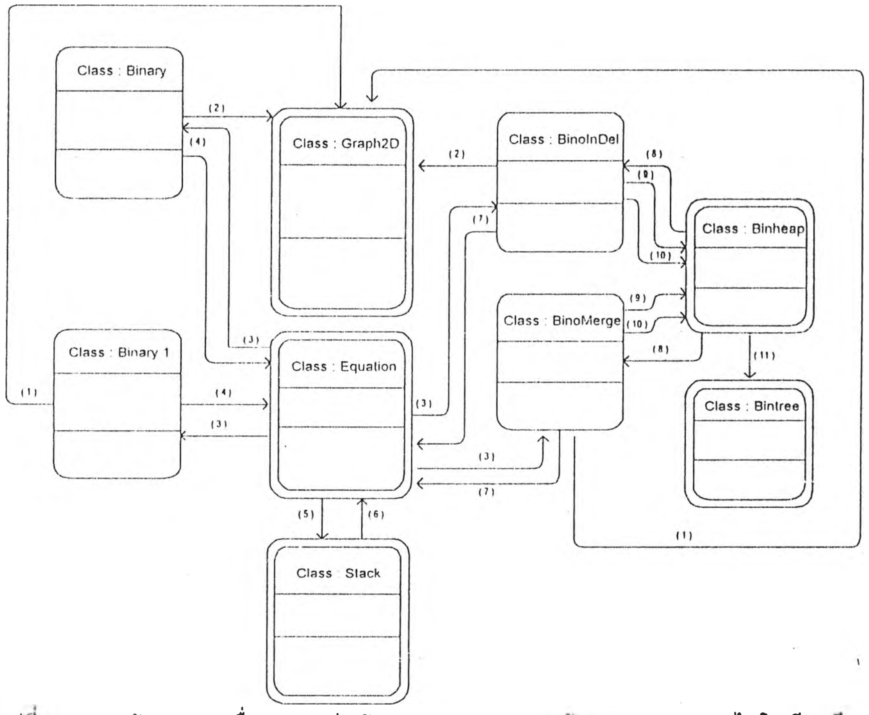
การสื่อสารระหว่างวัตถุ และคลาส เป็นสิ่งหนึ่งที่ต้องมีการวิเคราะห์ ในการวิเคราะห์เชิงวัตถุ รูปแบบของสารที่จะใช้สื่อสารเป็นดังนี้

สาร : (ที่หมายปลายทาง, การดำเนินงาน, แอตทริบิวส์)

ที่ซึ่ง ที่หมายปลายทาง เป็นการนิยามวัตถุ ที่จะได้รับสาร, การดำเนินงาน อ้างถึงการดำเนินงานที่จะได้รับสาร และแอตทริบิวส์ เป็นข้อมูลที่ต้องการ ที่จะทำให้การดำเนินงานนั้นสำเร็จ

จากระบบที่พัฒนาสามารถแสดงการสื่อสารระหว่างวัตถุ และคลาสได้ดังนี้

- การสื่อสารระหว่างวัตถุและคลาส ในการจินตทัศน์การวิเคราะห์แบบถัวเฉลี่ยของการนับเลขฐานสอง และไบโนเมียล ฮีพ เป็นดังรูปที่ ก.15



รูปที่ ก.15 แผนผังแสดงการสื่อสารระหว่างวัตถุ และคลาส ของการนับเลขฐานสอง และไบโนเมียล ฮีพ

ที่ซึ่ง

(1) สาร : (Graph2D, setData, <actual_cost, potential, amortized_cost, worst_cost, average_cost>)

(2) สาร : (Graph2D, setData, <actual_cost, potential, amortized_cost>)

(3) คืนค่า potential

(4) สาร : (Equation, addValue, <number_bit_1, number_bit_0>)

(5) สาร : (Stack, push, <formular>)

(6) สาร : (Equation, calculate, <data_from_pop>)

(7) สาร : (Equation, addValue, <number_tree, number_node>)

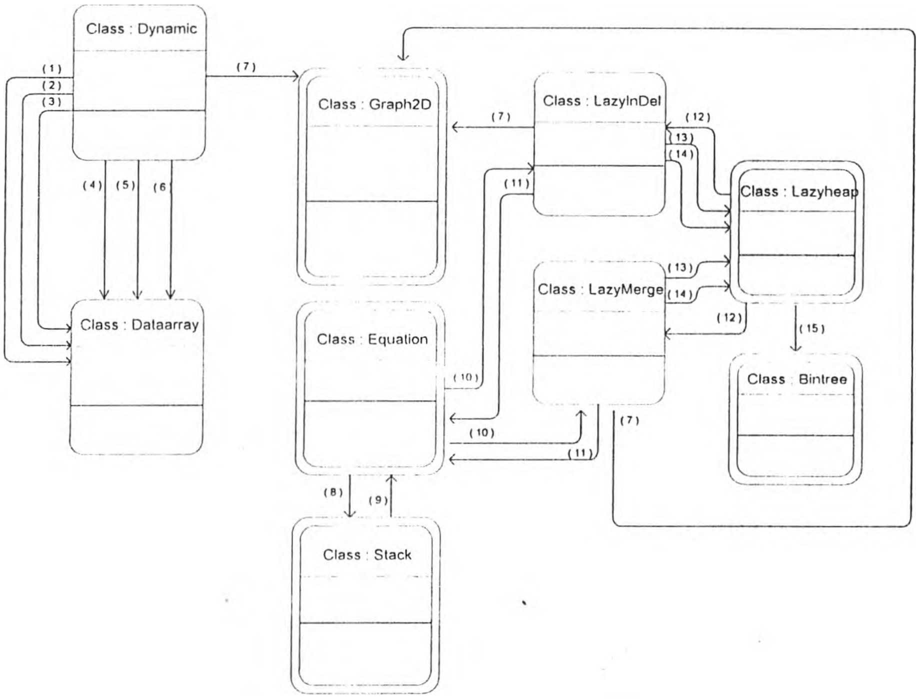
(8) คืนค่า actual_cost, potential, amortized_cost

(9) สาร : (Binheap, draw_ani, <insert_value>)

(10)สาร : (Binheap, get_speed, <speed>)

(11)สาร : (Bintree, merge, <rank_index>)

- การสื่อสารระหว่างวัตถุและคลาส ในการจินตทัศน์การวิเคราะห์แบบถัวเฉลี่ยของตารางไดนามิก และเลซี่ ไบโนเมียล ฮีพ เป็นดังรูปที่ ก.16



รูปที่ ก.16 แผนผังแสดงการสื่อสารระหว่างวัตถุ และคลาส ของตารางไดนามิก และเลซี่ ไบโนเมียล ฮีพ

ที่ซึ่ง

(1) สาร : (Dataarray, setSlot, <size>)

(2) สาร : (Dataarray, drawSlot, <size>)

(3) สาร : (Dataarray, setSpeed, <speed>)

(4) สาร : (Dataarray, clear, < >)

(5) สาร : (Dataarray, insert, < size, num >)

(6) สาร : (Dataarray, delete, < size, num >)

(7) สาร : (Graph2D, setData, <actual_cost, potential, amortized_cost>)

(8) สาร : (Stack, push, <formular>)

(9) สาร : (Equation, calculate, <data_from_pop>)

(10) คืนค่า potential

(11) สาร : (Equation, addValue, <number_tree, number_node>)

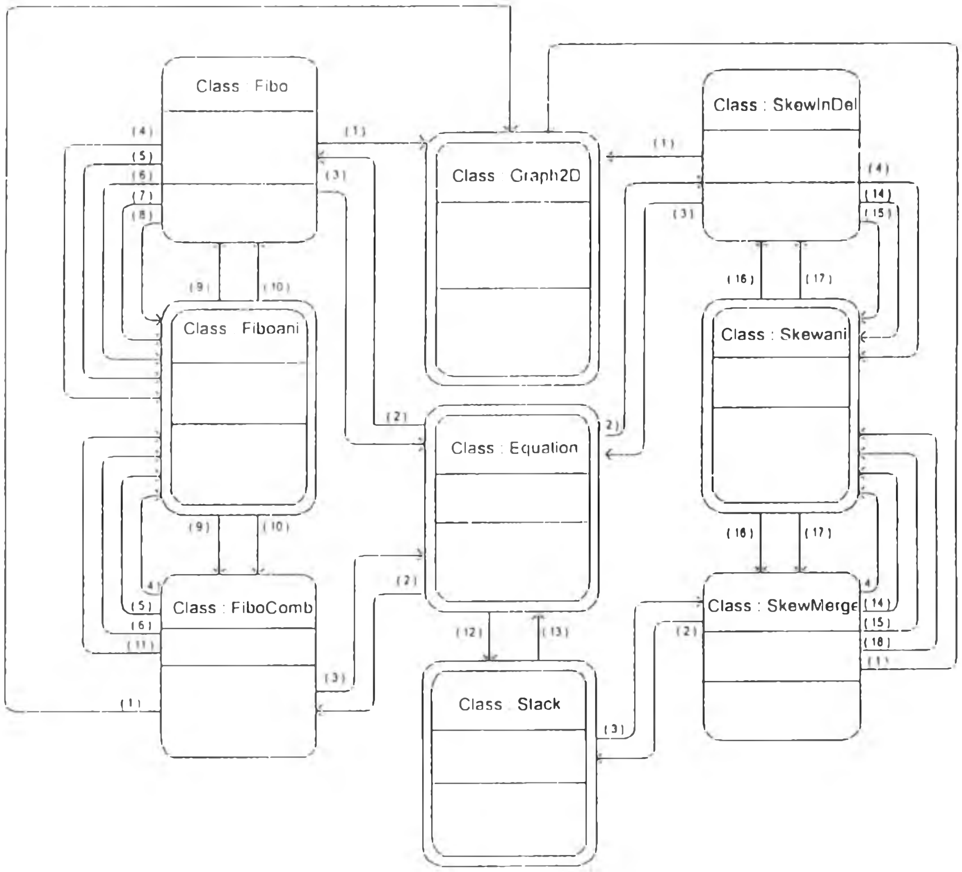
(12) คืนค่า actual_cost, potential, amortized_cost

(13) สาร : (Binheap, draw_ani, <insert_value>)

(14) สาร : (Binheap, get_speed, <speed>)

(15) สาร : (Bintree, merge, <rank_index>)

- การสื่อสารระหว่างวัตถุและคลาส ในการจินตทัศน์การวิเคราะห์แบบถัวเฉลี่ยของฟีโบนักชี่ฮีพ และสคริว ฮีพ เป็นดังรูปที่ ก.17



รูปที่ ก.17 แผนผังแสดงการสื่อสารระหว่างวัตถุ และคลาส ของฟีโบนักชี่ฮีพ และสคริว ฮีพ

ที่ซึ่ง

(1) สาร : (Graph2D, setData, <actual_cost, potential, amortized_cost>)

(2) คืนค่า potential

(3) สาร : (Equation, addValue, <number_tree, number_mnode>)

(4) สาร : (Fiboani, get_speed, <speed>)

(5) สาร : (Fiboani, Insert, <insert_value>)

(6) สาร : (Fiboani, Extract_min, <>)

(7) สาร : (Fiboani, FindNode, <node_value>)

(8) สาร : (Fiboani, DecreaseKey, <key_value, node_value>)

(9) คืนค่า number_tree

(10) คืนค่า number_mnode

(11) สาร : (Fiboani, Union, <>)

(12) สาร : (Stack, push, <formular>)

(13) สาร : (Equation, calculate, <data_from_pop>)

(14) สาร : (Skewani, Insert, <insert_value>)

(15) สาร : (Skewani, Extract_min, <>)

(16) คืนค่า numberHeavyNode

(17) คืนค่า numberRightNode

(18) สาร : (Skewani, Union, <>)

ประวัติผู้วิจัย

นางสาวพรพิศ วงศ์ทองแถม เกิดวันที่ 20 กันยายน พ.ศ. 2516 ที่เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในปีการศึกษา 2538 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2538 ปัจจุบันรับราชการ ที่ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย