**บทที่ 2**

**หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**

ในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการในการแก้ปัญหาและเอกสารที่เกี่ยวของเกี่ยวกับ โปรแกรมแนะนำการแก้โจทย์ปัญหากลศาสตร์การเคลื่อนที่ โดยจะอธิบายถึงหลักการของการแก้ปัญหาที่พบโปรแกรม อธิบายซอฟต์แวร์ และระบบปฏิบัติการ ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมแนะนำการแก้โจทย์ปัญหากลศาสตร์การเคลื่อนที่

**2.1 โปรแกรมแนะนำการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหากลศาสตร์การเคลื่อนที่**

โปรแกรมแนะนำปัญหาจลศาสตร์การเคลื่อนที่ ใช้หลักการในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อให้โปรแกรมสามารถทำการแก้ปัญหาที่ต้องการได้ โดยหลักการที่แตกต่างกันในแต่ละระดับของปัญหาที่พบเจอโดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนของปัญหา ได้ดังนี้

* + 1. **ปัญหาการค้นหาตัวแปรและค่าของตัวแปรจากภาษาธรรมชาติ**

หลักการในการค้นหาตัวแปรและค่าของตัวแปรของปัญหาจลศาสตร์การเคลื่อนที่ จากภาษาธรรมชาติ(ภาษาไทย) จะใช้วิธีการหาคำสำคัญของภาษาธรรมชาติ เช่น หน่วยของตัวแปรที่ต้องการหา หรือคำที่มีความหมายแสดงค่าของตัวแปรเพื่อค้นหาความหมาย และของค่าของตัวแปรนั้นๆ ในการค้นหาคำจากภาษาธรรมชาตินั้น จะใช้ ไลบรารี่ ไพไอซียู ในภาษาไพทอน ช่วยในการตัดคำภาษาไทยโดยใช้หลักการของการนำประโยคทั้งประโยคมาเทียบกับคำใน พจนานุกรมภาษาแล้วทำการตัดคำแต่ละคำของประโยคออกเมื่อเราได้ ลิสท์ของคำในประโยคนั้นๆแล้ว ทำการเปรียบเทียบคำที่เป็นคำเฉพาะที่ตัวโปรแกรมทำการกำหนดไว้ก่อนแล้ว โดยเมื่อคำเฉพาะที่เปรียบเทียบกับคำในประโยคของโจทย์ปัญหาใด ก็จะทำการกำหนดว่าโจทย์ปัญหานี้ มีตัวแปรที่มีคำเฉพาะตรงกับคำในประโยค

ตัวอย่างเช่น รถคันหนึ่งออกตัวด้วยแรง 10 นิวตัน คำว่าแรงและคำว่านิวตัน นั้นจะเป็นคำเฉพาะโปรแกรมจะทำการเก็บค่าว่า ปัญหานี้มีตัวแปรของแรงเกี่ยวด้วยเพื่อใช้ในการคำนวณต่อไป



เมื่อสามารถหาตัวแปรที่เกี่ยวข้องได้ จะทำการหาค่าของตัวแปร โดยการค้นหาคำที่มีค่าเป็นตัวเลขและมีหน่วยของตัวแปรตามหลังโดยหน่วยของตัวแปรนั้น เป็นของตัวแปรใด ค่าของตัวเลข ก็จะเป็นค่าของตัวแปรนั้นเช่นกัน นอกจากนี้แล้วยังต้องคำนึงถึงความหมายของคำด้านหน้าและด้านหลังของตัวแปรที่ทำการคำนวณมาได้ เพราะว่าคำด้านหน้าของตัวแปรมีผลกระทบต่อตัวแปรเช่นกัน

ตัวอย่างเช่น “รถยนต์วิ่งมาด้วยแรง 10 นิวตัน ในทิศตรงข้ามกับรถ” คำว่าทิศตรงกันข้ามจะเปลี่ยนความหมายของ แรง 10 นิวตัน เป็น แรง -10 นิวตัน ดังนั้นคำเฉพาะข้างหลังของตัวแปรจึงมีความสำคัญอย่างมากในการคำนวณ

ตัวอย่างเช่น “รถยนต์วิ่งด้วยความเร็ว 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แล้วมีความเร็วลดลง 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง” คำว่าลดลงจะเปลี่ยนความหมายของความเร็วปลาย จาก 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็น 15กิโลเมตรต่อชั่วโมง เนื่องจากโจทย์บอกถึงความเร็วที่ลดลง ไม่ได้บอกค่าของความเร็วปลายมาโดยตรงดังดั้นคำด้านหน้าก็มีความจำเป็นที่จะแปรความหมายเช่นกัน

นอกจากนั้นแล้วยังมีตัวแปรแผงที่โจทย์ไม่ได้กล่าวถึงโดยตรง ไม่ได้สื่ออกมาให้เห็นในส่วนของตัวเลข และไม่ได้กล่าวถึง ตัวอย่างเช่น ตัวแปรของแรงดึงดูดของโลก (g) หากโจทย์กล่าวถึงส่วนองการเคลื่อนที่แนวดิ่งจะมีตัวแปรนี้เกิดขึ้นมา หากโจทย์ไม่ได้กำหนดค่านี้ขึ้นมา โปรแกรมนี้จะทำการกำหนดค่าตัวแปรนี้โดยอัตโนมัติ ส่วนวในเรื่องของตัวแปรที่ไม่ได้กล่าวถึงโดยตรงนั้น ตัวอย่างเช่น “รถวิ่งมาจนหยุด” แสดงว่าได้เกิดตัวแปรที่ชื่อว่า ความเร็วปลาย (V) มีค่าของตัวแปรคือ 0

หากต้องการแก้ปัญหาข้างต้นที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้เขียนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องแบ่งปัญหาทั้งหมด ออกมาเป็นประโยค เพื่อที่จะได้ใช้ในการแก้ปัญหา โดยวิธีการแยกประโยคออกจากปัญหาที่รับมาจากผู้ใช้ จะกำการกำหนดให้ผู้ใช้ใส่ปัญหาโดยแบ่งประโยคโดยใช้เครื่องหมาย “/” เป็นตัวคั่นประโยคเพื่อให้ตัวโปรแกรมสามารถ แยกประโยคออกได้

* + 1. **ปัญหาการค้นหากลุ่มปัญหาของโจทย์ปัญหา**

หลักการค้นหาของการค้นหากลุ่มของปัญหาที่ต้องการแก้ไข เพื่อลดความผิดพลาดของการวิเคราะห์ตัวแปรของโจทย์ปัญหา และการคำนวณสมการที่ผิดพลาด เพราะว่าในตัวแปรของปัญหาในโจทย์ปัญหาฟิสิกส์อาจมีรูปแบบของหน่วยของตัวแปร และชื่อของตัวแปร เหมือนกันแต่ต้องใช้การคำนวณที่ต่างกันทำให้มีโอกาสของความผิดพลาดสูง ตัวอย่างความผิดพลาดของตัวแปรที่มีหน่วยของตัวแปรและชื่อของตัวแปรที่เหมือนกัน คือ ตัวแปรของค่าของมุม ทีต้า ( θ ) ซึ่งมีหน่วยของตัวแปรเป็น องศา และ เรเดียนซ์ ซึ่ง ทีต้านี้ สามารถแปลได้หลายความหมาย เช่นค่าของมุมของแรงที่กระทำกับพื้นใน กลุ่มของเรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และอาจแปลความหมายเป็นระยะทางของการเคลื่อนที่เชิงมุมในกลุ่มของเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม ซึ่งทำให้มีปัญหาในการเลือกใช้สมการที่ถูกต้องของกลุ่มของปัญหาจึงต้องมีการค้นหากลุ่มของปัญหาว่าตัวแปรนี้อยู่ในกลุ่มของปัญหา การเคลื่อนที่แบบวงกลม หรือการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ถ้าหากเราสามารถจำแนกกลุ่มของปัญหาได้ก็สามารถเลือกสมการที่เหมาะสมและถูกต้องในการแก้ปัญหาได้

วิธีของการค้นหากลุ่มปัญหาของโจทย์ปัญหาจะใช้หลักการเดียวกันของ การค้นหาตัวแปรและค่าของตัวแปรจากภาษาธรรมชาติคือวิธีการหาคำสำคัญของภาษาธรรมชาติโดยจะเปลี่ยนการหาความสำคัญของภาษาธรรมชาติของตัวแปรเป็นการหาคำสำคัญของกลุ่มของปัญหา เช่น ในการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ จะใช้คำสำคัญเช่น การเคลื่อนที่แนวโค้ง เป็นต้น และในการเคลื่อนที่แบบวงกลมจะใช้คำสำคัญเช่น เชิงมุม เป็นต้น

* + 1. **ปัญหาการแก้ปัญหาตัวแปรที่ทิศทาง**

ปัญหาตัวแปรที่มีทิศทาง คือ เมื่อเราต้องการผลลัพธ์ของแนวระนาบเราต้องการตัวแปรในแนวระนาบเท่านั้น ถ้าหากเราต้องการผลลัพธ์ของโจทย์ปัญหาในแนวดิ่งเราต้องการตัวแปรในแนวดิ่ง ในกรณีที่ ตัวแปรมีทิศทางในแนวทแยงเราต้องทำการแตกตัวแปรออกเป็นสองตัว เป็น ตัวแปรในแนวระนาบ และตัวแปรในแนวดิ่ง เพื่อหาผลลัพธ์ที่โจทย์ปัญหาต้องการ และถูกต้อง ในบางกรณีโจทย์ต้องการผลลัพธ์ของตัวแปรที่มีส่วนประกอบของ ตัวแปรแนวระนาบ และตัวแปรแนวดิ่งเป็นส่วนประกอบ เราต้องทำการรวมตัวแปรให้มีค่าเพียงหนึ่งค่าและมีทิศทางในแนวทแยง และอีกทั้งการค้นหาสมการที่ใช้ในการแก้ปัญหา สามารถคำนวณสมการจากตัวแปรที่มีค่าเพียงว่าเดียวโดยค่านั้นอาจเป็นตัวแปรจากแนวดิ่งแนวระนาบหรือแนว ทแยง ก็ขึ้นอยู่กับปัญหาที่โจทย์กำหนดมา

ในการแก้ปัญหานี้จะเห็นได้ชัดว่าเราจะทราบได้ว่าโจทย์ปัญหาต้องการผลลัพธ์ในแนวไหน เราต้องทราบกลุ่มของปัญหาของโจทย์ปัญหา และผลลัพธ์ที่โจทย์ปัญหาต้องการ เราจึงจะสามารถระบุได้ว่าเราจะทำการแตกตัวแปรจากแนวทแยงเป็นแนวระนาบและแนวดิ่ง หรือจะทำการรวมตัวแปรจากตัวแปรแนวดิ่งและแนวระนาบ เป็นตัวแปรในแนวทแยง โดนในการรวมและแตกตัวแปรนั้นเราจะใช้หลักการของเวกเตอร์ เนื่องจากตัวแปรที่มีขนาดและทิศทางนั้นคือตัวแปรที่มีปริมาณเป็นเวกเตอร์

**2.1.4 ปัญหาการค้นหาสมการที่ใช้ในการแก้ปัญหา**

หลักการของการค้นหาสมการในการคำนวณของปัญหาจลศาสตร์การเคลื่อนที่จะใช้หลักการของ การเรียกซ้ำ(Recursive Function) โดยทำการเปรียบเทียบระหว่าง สมการที่ใช้ในการแก้ปัญหาและตัวแปรที่ได้จากการค้นหาในส่วนของการแก้ปัญหา 2.1.1 โดยสมการใดที่มีตัวแปรเหมือนกับตัวแปรที่ทำการวิเคราะห์มาจากปัญหามากที่สุดจะทำการเลือกสมการนั้นมาทำการคำนวณ และสมการนั้นต้องมีตัวแปรที่โจทย์ปัญหาต้องการให้ทำการคำนวณค่าด้วย

ตัวอย่างเช่น หากรูปแบบของสมการ ABCDE และ CDEFG แล้วเรามีตัวแปร ABCD แล้วโจทย์ต้องการให้คำนวณค่าของตัวแปร E ก็จะทำการเลือกสมการ ABCDE

ถ้าหากสมการนั้นยังไม่สามารถทำการแก้ปัญหาได้ โดยใช้เพียงหนึ่งสมการจะทำการคำนวณหาสมการช่วย เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาของผู้ใช้ให้ หากท้ายที่สุดแล้วไม่สามารถค้นหาสมการที่ใช้ในการแก้ปัญหาขอผู้ใช้ได้ก็จะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ว่า โปรแกรมไม่สามารถแก้ปัญหานี้ได้

ตัวอย่างเช่น หากรูปแบบของสมการ ABCDE และ CDEFG แล้วเรามีตัวแปร BCDFG แล้วโจทย์ต้องการให้คำนวณค่าของตัวแปร A ก็จะทำการเลือกสมการ ABCDE โปรแกรมจะพบว่าสมการนี้ไม่สามารถแก้ปัญหาของโจทย์ได้เพราะขาดตัวแปร E โปรแกรมจะทำการค้นหาค่าของ E โดยใช้การเรียกซ้ำ แล้วใช้วิธีการค้นหา ดังเดิม โดยเปลี่ยนจาก ตัวแปรที่ต้องการค้นหาจาก A ไปเป็น E

* + 1. **ปัญหาแปลงสมการที่ใช้ในการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับผลลัพธ์ที่โจทย์กำหนด**

เนื่องจาก ถ้าหากการค้นหาสมการในการคำนวณของปัญหาจลศาสตร์การเคลื่อนที่สามารถคำนวณสมการที่สามารถหาผลลัพธ์ของโจทย์ปัญหาได้ การค้นหาสมการในการคำนวณของปัญหา จะให้สมการที่สามารถหาตัวแปรผลลัพธ์ของโจทย์ปัญหาได้ โดยใช้ตัวแปรที่มีเพื่อหา ค่าของตัวแปรผลลัพธ์ แต่ทว่าสมการนั้นอยู่ในรูปที่ไม่สามารถใช้ได้จริงในการคำนวณ

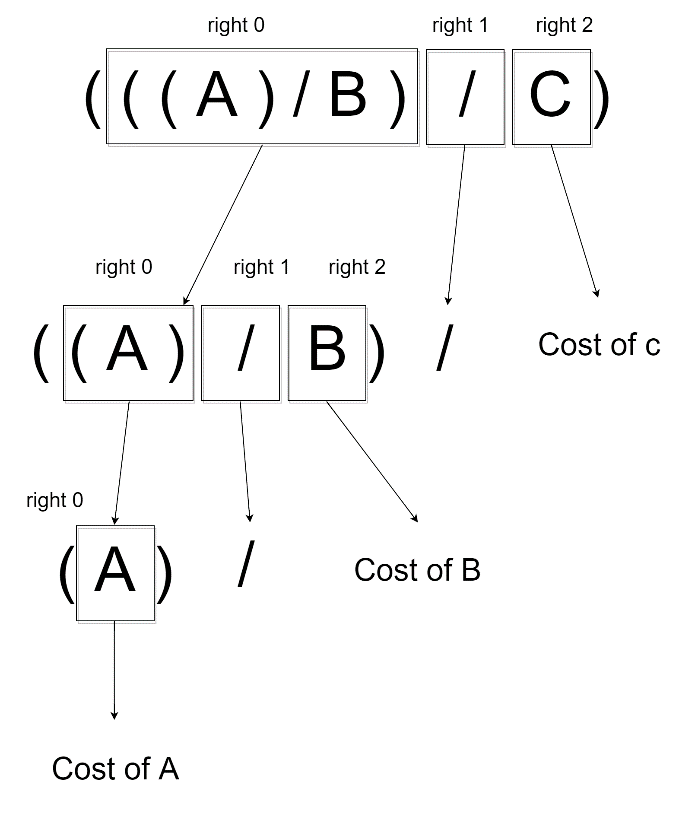
ตัวอย่างเช่น เรามีตัวแปร ABC ต้องการค่าของตัวแปร D แล้ว การค้นหาสมการในการคำนวณของปัญหาส่งค่าของสมการเป็น A=(B\*(C\*(D))) สมการนี้ยังไม่สามารถคำนวณค่าของ D ได้จริง ดังนั้นเราต้องทำการแปลง สมการให้อยู่ในรูปแบบของ D=(((A)/B)/C)

โดยหลักการในการแก้ปัญหานี้เราจะทำการแบ่งสมการออกเป็นสองส่วนคือ ซ้าย และ ขวา โดยด้านซ้ายจะอยู่ข้างหน้าเครื่องหมายเท่ากับและด้านขวาจะอยู่ข้างหลังเครื่องหมายเท่ากับ แล้วทำการสลับฝั่งให้ตัวแปรที่ต้องการหาอยู่ฝังด้านซ้ายเพื่อง่ายต่อการคำนวณ จากนั้นจะทำการแบ่งสมการด้านซ้ายออกเป็นชุดข้อมูลของข้อมูลโดยจำทำการแบ่งตามวงเล็บ เช่น B\*(C\*(D)) จะทำการแบ่งเป็น ซ้ายที่ 1 = B,ซ้ายที่ 2 = \*,ซ้ายที่ 3 = (C\*(D)) จากนั้นทำการย้าย ชุดข้อมูลซ้ายเมื่อที่ไม่มี ตัวแปรที่ต้องการหาไปอยู่ด้านขวาถ้าเป็นสัญลักษณ์ตัวดำเนินการจะทำการเปลี่ยนค่าเป็นตัวดำเนินการที่มีความหมายตรงข้าม เช่น \* เปลี่ยนเป็น /, + เปลี่ยนเป็น – ถ้าทำซ้ำเรื่อยๆ จนกว่าชุดข้อมูลฝังซ้าย จะเหลือเพียงหนึ่งชุดไม่สามารถแบ่งได้อีก และเป็นตัวแปรผลลัพธ์ของโจทย์ปัญหา หากสมการเป็นสมการพหุนามกำลังสองจะทำการย้ายทุกค่าจากฝั่งขาวมาไว้ฝั่งซ้าย แล้วให้ฝั่ง ขวามีค่าเท่ากับ 0 เพื่อใช้ในการคำนวณสมการพหุนามกำลังสองต่อไป โดยวิธีการตรวจว่าสมการนั้นเป็นสมการพหุนามกำลังสองหรือไม่ ใช้หลักการของการตรวจสอบ ลิสต์ฝั่งซ้ายมีตัวแปรของตัวแปรที่ต้องการหามากกว่าหนึ่งชุดข้อมูลจะทำการสมมุติให้เป็นสมการพหุนามกำลังสองทันที่ เนื่องจากขอบเขตของโปรแกรมมีเพียงหนึ่งสมการเท่านั้นที่สามารถเป็นสมการพหุนามกำลังสองได้ ในกรณีที่สมการที่ส่งมามีมากกว่าหนึ่งสมการจะต้องทำการแปลงสมการทุกสมการเพื่อหาตัวแปรที่ต้องการในแต่ละสมการด้วย

* + 1. **ปัญหาการคำนวณหาผลลัพธ์**

เนื่องจากถ้า หากแปลงสมการที่ใช้ในการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับผลลัพธ์ที่โจทย์กำหนด ทำการส่งผลสมการที่สามารถหาตัวแปรผลลัพธ์ที่โจทย์กำหนดได้จริง เราจำเป็นต้องคำนวณค่าจากชุดข้อมูลฝั่งขวามือ จากตัวอย่างชุดข้อมูลขวามือ ข้างต้น (((A)/B)/C) โดยตัวแปร ABC จะมีค่าเป็นตัวเลขอยู่

ใช้หลักการของการเรียกซ้ำ (Recursive Function) และการแบ่งชุดมูลตามวงเล็บ เหมือนชุดข้อมูลฝั่งซ้ายมือ ในส่วนของการแปลงสมการที่ใช้ในการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับผลลัพธ์ที่โจทย์กำหนด โดยจะทำการอธิบายส่วนของการคำนวณพร้อมยกตัวอย่างดังรูป กำหนดให้ สมการ ชุดข้อมูลฝั่งขวาคือ (((A)/B)/C)



**2.2 PyICU**

PyICU เป็น api สำหรับใช้เชื่อมต่อเข้ากับ ICU C++ API ของ IBM ทำงานเกี่ยวกับ localization & internationalization และรองรับภาษาไทยด้วยครับ รองรับทั้ง Python 2 , Python 3สำหรับ PyICU จะถูกใช้งานในรูปแบบ ไลบรารี่ที่เรียกใช้มีความซับซ้อนไม่มากนัก แล้วมีประสิทธิภาพในการตัดคำค่อนข้างดี และไม่สามารถรับคำที่เป็นภาษาอื่นได้

**2.3 กีวี่ (Kivy)**

กีวี่ เป็น ไลบรารี่บนไพทอน เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาแอพพลิเคชั่นที่ใช้งานในโทรศัพท์ ซอฟแวร์ที่ใช้ระบบสัมผัสในการใช้งาน และซอฟแวร์ทั่วไป โดย กีวี่จะทำงานในส่วนของสื่อต่อประสานกับผู้ใช้ โดยสามารถเป็นสื่อต่อผสานได้ทั้งในรูปแบบ ภาพ (GUI) มากไปกว่านั้น กีวี่สามารถทำงานได้หลากหลายระบบปฏิบัติการ อาทิ เช่น แอนดรอย (Android) โอเอสเอ็ก (OSX) ไอโอเอส (IOS) ลีนุกซ์(Linux) และ วินโดว์(Window) โดย กีวี่นั้นถูกเผยแพร่ภายใต้ข้อกำหนดของ เอ็มไอที ไลเซ่น (MIT License) โดยบุคคลทั่วไปสามารถใช้กีวี่นี้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และยังมีการเผยแพร่ โค้ดของการสร้างกีวี่ให้ผู้ใช้ที่ต้องการจะพัฒนาต่อเพื่อนำไปประยุกต์ใช้เฉพาะด้าน

**2.4 ภาษา กีวี่ (**Kv Language**)**

ภาษา กีวี่ คือภาษาที่ใช้สำหรับช่วยในการออกแบบ และการอธิบายสื่อต่อผสานระหว่างผู้ใช้และโปรแกรม โดย โดยมีลักษณะคล้ายกับ คิวเอ็มแอล (QML) ทำให้การออกแบบง่ายขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ภาษาไพทอน เพียงภาษาเดียว

* 1. **Sublime Text**

Sublime Text เป็น Text Editor สำหรับการแก้ไขความซับซ้อนของโค้ด ใช้วิธีการแก้ไขโดยการทำให้โค้ดที่เป็นคำเฉพาะ หรือโค้ดอื่นๆที่มีรูปแบบจำเพาะของแต่ละภาษา มีลักษณะให้โดดเด่นขึ้นมา เพื่อง่ายต่อการอ่าน และการจำแนกโค้ดในส่วนต่างๆ ได้ รวมทั้งยังสามารถจัดการข้อมูลได้ง่ายขึ้น โดยการ แสดงลำดับของแฟ้มข้อมูล ทำให้ง่ายต่อการเข้าถึงไฟล์ต่างๆ ในโครงการนั้นๆ เสมือนเป็น software สำหรับการเขียนโปรแกรม Sublime Text ยัง มีความไวในการทำงาน รวมทั้งยังรองรับภาษาโปรแกรมได้หลายภาษา สามารถทำการ Run โปรแกรมแต่ละภาษาโดยการโหลดส่วนเสริม(Plugin) ของภาษาที่ผู้ใช้ต้องการใช้งาน ทำให้ตัว Sublime Text มีขนาดที่เล็ก รวมทั้งยังรองรับได้หลากหลายระบบปฏิบัติการ

* 1. **ลีนุกซ์ มิ้นท์ (Linux Mint)**

ลีนุกซ์ มิ้นท์ เป็นระบบปฏิบัติการ ที่พัฒนามาจาก เดเบียน (Debian) และ อูบุนตู (Ubuntu) โดยระบบปฏิบัติการนี้สามารถโหลดมาใช้งานได้ฟรี ลีนุกซ์ยังเผยแพร่โค้ดของการสร้างลีนุกซ์เพื่อผู้ใช้ทั่วไปสามารถพัฒนาให้ระบบปฏิบัติการนี้ให้มีความเฉพาะในการใช้งานในแต่ละด้าน ส่งผลให้ระบบปฏิบัติการนี้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและก่อให้เกิดกลุ่มของการพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้ละเทคนิคต่างๆระหว่างผู้ใช้ ลีนุกซ์ มิ้นท์ ยังเหมาะสำหรับนักพัฒนาเพราะว่า สามารถใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย สามารถแก้ไขระบบปฏิบัติการได้