ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ พบว่า มีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดื้อยา และดื้อยาหลายขนานในกลุ่มผู้ป่วยวัณโรคทั่วไป ไม่ระบุกลุ่มที่สนใจเฉพาะ ซึ่งพบปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดวัณโรคดื้อยา และดื้อยาหลายขนานที่สอดคล้องกัน คือ อายุและผู้ป่วยที่มีประวัติการรักษาวัณโรคมาก่อน และจากการทบทวนงานวิจัย ยังไม่พบการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดื้อยา และดื้อยาหลายขนานในกลุ่มผู้ป่วยวัณโรคปอดที่เกิดโรคกลับ

ชื่อผู้วิจัย	ประเทศ	รูปแบบการศึกษา	ขนาดตัวอย่าง	กลุ่มผู้ป่วย	ผลการศึกษา
ศรีประภา ชนะพันธ์ และคณะ (2542)	ไทย	Case control	กลุ่ม Case จำนวน 160 ราย และกลุ่ม Control จำนวน 160 ราย	ผู้ป่วยที่เคยได้รับการรักษามาก่อน	ปัจจัยที่มีผลต่อการดื้อยาหลายขนาน ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีอายุระหว่าง 21–40 ปี และผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 60 ปี อาชีพแม่บ้าน ประวัติการมีผู้ป่วยวัณโรคในครอบครัว การมีแผลในโพรงปอด การไอเป็นเลือด และการมีอาการไข้
สิทธิ์เทพ ธนกิจจารุ และคณะ (2539)	ไทย	Retrospective	30 ราย	ผู้ป่วยวัณโรคดื้อยาหลายขนาน	ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดวัณโรคปอดดื้อยาหลายขนาน ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีประวัติการรักษาวัณโรคมาก่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ป่วยที่มีประวัติการรักษาล้มเหลว และเกิดโรคกลับภายใน 6 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อผู้วิจัย	ประเทศ	รูปแบบการศึกษา	ขนาดตัวอย่าง	กลุ่มผู้ป่วย	ผลการศึกษา
Manuel J Casal *et al*. (2005)	ฝรั่งเศส เยอรมนี อิตาลี และสเปน	Case control	กลุ่ม Case จำนวน 138 ราย และกลุ่ม Control จำนวน 276 ราย	ผู้ป่วยวัณโรค	ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดวัณโรคดื้อยาหลายขนาน ได้แก่ กลุ่มใช้ยาเสพติดชนิดฉีด เป็น ผู้ลี้ภัย การดูแลรักษาที่บ้าน ประวัติการรักษาเกี่ยวกับโรคปอดมาก่อน การอยู่ในเรือนจำ การหายใจเอาเชื้อวัณโรคปอดเข้าไป การติดเชื้อเอดส์ ตำแหน่งที่เป็นวัณโรค และผู้ให้การดูแลสุขภาพ
Annunziata Faustini *et al*. (2006)	ยุโรป	Meta-analysis	-	ผู้ป่วยวัณโรค	ปัจจัยที่มีต่อการเกิดวัณโรคปอดดื้อยาหลายขนาน ได้แก่ ภูมิประเทศ คือ ในยุโรปตะวันตก มีอัตราเสี่ยงต่อการเป็นวัณโรคดื้อยาหลายขนานสูงกว่ายุโรปตะวันออก และปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นวัณโรคดื้อยาหลายขนานด้านคุณลักษณะประชากร ได้แก่ คนต่างชาติ เพศชาย ผู้ป่วยที่มีอายุน้อยกว่า 65 ปี และการติดเชื้อเอดส์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อผู้วิจัย	ประเทศ	รูปแบบการศึกษา	ขนาดตัวอย่าง	กลุ่มผู้ป่วย	ผลการศึกษา
Jeffery P Taylor *et al*. (2000)	อเมริกา	Retrospective	3,496 ราย	ผู้ป่วยที่มีประวัติการรักษาวัณโรคมาก่อน และในกลุ่มผู้ป่วยใหม่	- ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีประวัติการรักษาวัณโรคมาก่อน ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดวัณโรคดื้อยา ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีอายุน้อยกว่า 19 ปี - ในกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่มีประวัติการรักษาวัณโรคมาก่อน ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดวัณโรคดื้อยา ได้แก่ เพศหญิง ผู้ป่วยที่มีอายุระหว่าง 20–39 ปี และคนต่างชาติ
Pair D Wang *et al*. (2001)	ไต้หวัน	Retrospective	453 ราย	ผู้ป่วยวัณโรค	ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดวัณโรคปอดดื้อยาหลายขนาน ได้แก่ ประวัติการรักษาวัณโรคมาก่อน และสถานที่เกิดอยู่นอกไต้หวัน
Cetin A Tanrikulu *et al*. (2008)	ตุรกี	Cross-sectional	116 ราย	ผู้ป่วยวัณโรค	ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดวัณโรคปอดดื้อยา ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีประวัติการรักษาวัณโรคมาก่อน
Jae C Choi *et al*. (2007)	เกาหลี	Prospective	637 ราย	ผู้ป่วยวัณโรค	ปัจจัยที่มีผลต่อการดื้อยาหลายขนาน ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีอายุน้อยกว่า 45 ปี ประวัติการรักษาวัณโรคมาก่อน และการมีแผลในโพรงปอด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อผู้วิจัย	ประเทศ	รูปแบบการศึกษา	ขนาดตัวอย่าง	กลุ่มผู้ป่วย	ผลการศึกษา
Christie Y Jeon *et al*. (2008)	เกาหลีใต้	Prospective	250 ราย	ผู้ป่วยวัณโรค	ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดวัณโรคปอดดื้อยาทุกขนาน ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีประวัติการรักษาวัณโรคมาก่อน
Takashi Yoshiyama *et al*. (2004)	ไทย	Retrospective	59 ราย	ผู้ป่วยวัณโรค	มีผู้ป่วยจำนวน 31 รายที่ไวต่อยาไอโสไนอะซิดและยาไรแฟมปิซินในการรักษาวัณโรค มีผู้ป่วยจำนวน 13 รายที่ไวต่อยาไอโสไนอะซิดหรือยาไรแฟมปิซิน และมีผู้ป่วยจำนวน 15 รายที่ดื้อยาหลายขนาน
Fernando Mello *et al*. (2006)	บราซิล	Cross-sectional	166	ผู้ป่วยวัณโรคปอดที่มีลักษณะรอยโรคทางด้านรังสีผิดปกติ	ตัวแปรอิสระที่มีนัยสำคัญในการแบ่งกลุ่ม คือ อายุ เมื่อเริ่มการรักษา การเพาะเชื้อพบ และอาการเจ็บหน้าอก

- หมายถึง ไม่มีขนาดตัวอย่าง เนื่องจากมีรูปแบบการศึกษาเป็นแบบ Meta analysis

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างการวิเคราะห์ Classification tree

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวอย่างการวิเคราะห์ Classification tree

ตัวอย่างนี้ใช้เพื่อประกอบความเข้าใจในการวิเคราะห์ Classification tree โดยอาศัยตัวอย่างข้อมูลที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านสภาพอากาศ อุณหภูมิ สภาพความชื้น และสภาพลมที่มีผลต่อการตัดสินใจเล่นกอล์ฟ โดยแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงคุณลักษณะต่างๆ ของปัจจัยที่อาจมีผลต่อการตัดสินใจเล่นกอล์ฟ

คนที่	อากาศ	อุณหภูมิ	ความชื้น	ลม	การตัดสินใจเล่นกอล์ฟ
1	แดดออก	ร้อน	สูง	ไม่มีลม	ไม่เล่น
2	แดดออก	ร้อน	สูง	มีลม	ไม่เล่น
3	มืดครึ้ม	ร้อน	สูง	ไม่มีลม	เล่น
4	ฝนตก	ลม	สูง	ไม่มีลม	เล่น
5	ฝนตก	เย็น	ปกติ	ไม่มีลม	เล่น
6	ฝนตก	เย็น	ปกติ	มีลม	ไม่เล่น
7	มืดครึ้ม	เย็น	ปกติ	มีลม	เล่น
8	แดดออก	ลม	สูง	ไม่มีลม	ไม่เล่น
9	แดดออก	เย็น	ปกติ	ไม่มีลม	เล่น
10	ฝนตก	ลม	ปกติ	ไม่มีลม	เล่น
11	แดดออก	ลม	ปกติ	มีลม	เล่น
12	มืดครึ้ม	ลม	สูง	มีลม	เล่น
13	มืดครึ้ม	ร้อน	ปกติ	ไม่มีลม	เล่น
14	ฝนตก	ลม	สูง	มีลม	ไม่เล่น

โดย ตัวแปรตาม คือ การตัดสินใจเล่นกอล์ฟ (เล่น/ไม่เล่น)

ตัวแปรอิสระ คือ สภาพอากาศ อุณหภูมิ สภาพความชื้น และสภาพลม

เนื่องจากตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม ดังนั้น จึงใช้วิธีการวิเคราะห์ Classification tree

วิธีทำ ให้ Y : การตัดสินใจเล่นกอล์ฟ

X_1 : อากาศ

X_2 : อุณหภูมิ

X_3 : ความชื้น

X_4 : ลม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. ขั้นตอน Tree building และ Stopping tree building

ทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระในรอบแรก โดยพิจารณาตัวแปรอิสระทุกตัว เพื่อหาตัวแปรอิสระที่ดีที่สุดที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มตัวแปรตาม (Y)

พิจารณา ตัวแปรตาม (Y)

- คำนวณค่า Gini ของตัวแปรตาม ทำได้ดังนี้

พิจารณา $P(\text{เล่น}|\text{การตัดสินใจเล่นกอล์ฟ}) = \frac{9}{14}$ และ

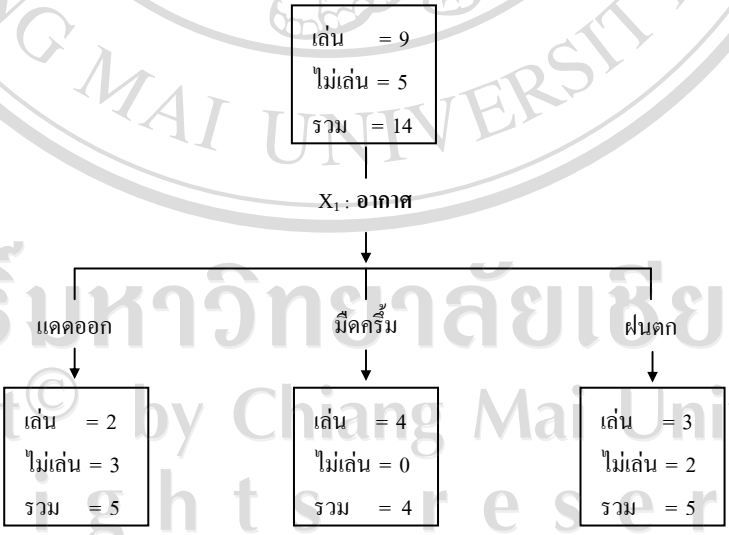
$$P(\text{ไม่เล่น}|\text{การตัดสินใจเล่นกอล์ฟ}) = \frac{5}{14}$$

จากสูตร $i(t) = 1 - S$

$$= 1 - \left[\left(\frac{9}{14}\right)^2 + \left(\frac{5}{14}\right)^2\right] = 0.4592$$

การตัดสินว่าตัวแปรอิสระใดเป็นตัวแปรที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มตัวแปรตามได้ดีที่สุด จะพิจารณาจากค่า Improvement ดังนั้น ในขั้นตอนนี้ จึงทำการคำนวณค่า Improvement ของแต่ละตัวแปรอิสระแต่ละตัว

เมื่อพิจารณาตัวแปรอิสระตัวแรก คือ X_1 : อากาศ พบว่า แบ่งเป็น 3 กลุ่มตามคุณลักษณะของตัวแปร คือ แดดออก มืดครึ้ม และฝนตก ทำการคำนวณค่า Gini ของตัวแปรอิสระ X_1



รูป 1 การพิจารณาตัวแปรอิสระ X_1 เพื่อประกอบการคำนวณค่า Improvement

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- คำนวณค่า Gini สำหรับอากาศ : แดดออก $i(t_1)$ โดย

  พิจารณา P(เล่น$|$แดดออก) = $\frac{2}{5}$ และ P(ไม่เล่น$|$แดดออก) = $\frac{3}{5}$

  จากสูตร $i(t_1) = 1 - S$

$$= 1 - \left[\left(\frac{2}{5}\right)^2 + \left(\frac{3}{5}\right)^2\right] = 0.48$$

- คำนวณค่า Gini สำหรับอากาศ : มืดครึ้ม $i(t_2)$ โดย

  พิจารณา P(เล่น$|$มืดครึ้ม) = $\frac{4}{4}$ และ P(ไม่เล่น$|$มืดครึ้ม) = 0

  จากสูตร $i(t_2) = 1 - S$

$$= 1 - \left[\left(\frac{4}{4}\right)^2\right] = 0$$

ดังนั้น ใน Child Node มืดครึ้ม กลายเป็น Terminal Node เนื่องจากมีค่าของตัวแปรตามเพียงค่าเดียวใน Child Node มืดครึ้ม คือ ทุกคนตัดสินใจเล่นกอล์ฟ (n = 4) จึงไม่สามารถแบ่งกลุ่มได้อีก

- คำนวณค่า Gini สำหรับอากาศ : ฝนตก $i(t_3)$ โดย

  พิจารณา P(เล่น$|$ฝนตก) = $\frac{3}{5}$ และ P(ไม่เล่น$|$ฝนตก) = $\frac{2}{5}$

  จากสูตร $i(t_3) = 1 - S$

$$= 1 - \left[\left(\frac{3}{5}\right)^2 + \left(\frac{2}{5}\right)^2\right] = 0.48$$

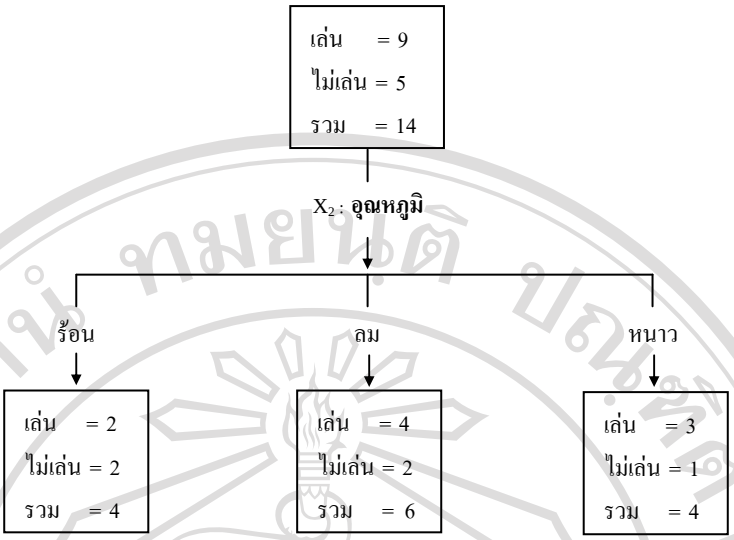
ดังนั้นค่า Improvement ของตัวแปรอิสระ X_1 คือ

$$\Delta i(s,t) = i(t) - p_1\left[i(t_1)\right] - p_2\left[i(t_2)\right] - p_3\left[i(t_3)\right]$$

$$= 0.4592 - \left[\left(\frac{5}{14}\right)(0.48)\right] - 0 - \left[\left(\frac{5}{14}\right)(0.48)\right] = 0.1164$$

เมื่อพิจารณาตัวแปรอิสระ คือ X_2 : อุณหภูมิ พบว่า แบ่งเป็น 3 กลุ่มตามคุณลักษณะของตัวแปร คือ ร้อน ลม และหนาว ทำการคำนวณค่า Gini ของตัวแปรอิสระ X_2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 2 การพิจารณาตัวแปรอิสระ X_2 เพื่อประกอบการคำนวณค่า Improvement

- คำนวณค่า Gini สำหรับอุณหภูมิ : ร้อน $i(t_1)$ โดย

  พิจารณา $P(\text{เล่น}|\text{ร้อน}) = \frac{2}{4}$ และ $P(\text{ไม่เล่น}|\text{ร้อน}) = \frac{2}{4}$

  จากสูตร $i(t_1) = 1 - S$

$$= 1 - \left[\left(\frac{2}{4}\right)^2 + \left(\frac{3}{4}\right)^2\right] = 0.5$$

- คำนวณค่า Gini สำหรับอุณหภูมิ : ลม $i(t_2)$ โดย

  พิจารณา $P(\text{เล่น}|\text{ลม}) = \frac{4}{6}$ และ $P(\text{ไม่เล่น}|\text{ลม}) = \frac{2}{6}$

  จากสูตร $i(t_2) = 1 - S$

$$= 1 - \left[\left(\frac{4}{6}\right)^2 + \left(\frac{2}{6}\right)^2\right] = 0.4444$$

- คำนวณค่า Gini สำหรับอุณหภูมิ : หนาว $i(t_3)$ โดย

  พิจารณา $P(\text{เล่น}|\text{หนาว}) = \frac{3}{4}$ และ $P(\text{ไม่เล่น}|\text{หนาว}) = \frac{1}{4}$

  จากสูตร $i(t_3) = 1 - S$

$$= 1 - \left[\left(\frac{3}{4}\right)^2 + \left(\frac{1}{4}\right)^2\right] = 0.625$$

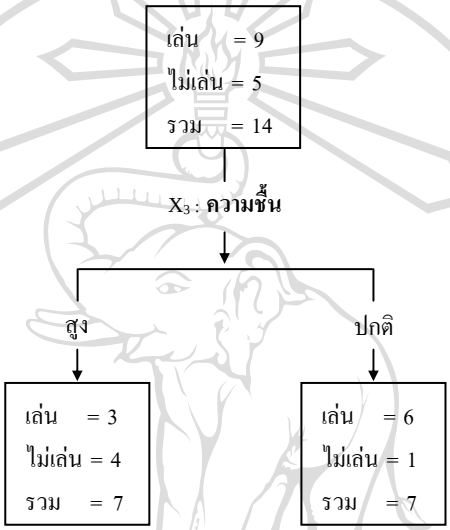
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้นค่า Improvement ของตัวแปรอิสระ X_2 คือ

$$\Delta i(s,t) = i(t) - p_1\left[i(t_1)\right] - p_2\left[i(t_2)\right] - p_3\left[i(t_3)\right]$$

$$= 0.4592 - \left[\left(\frac{4}{14}\right)(0.5)\right] - \left[\left(\frac{6}{14}\right)(0.4444)\right] - \left[\left(\frac{6}{14}\right)(0.625)\right] = -0.0528$$

เมื่อพิจารณาตัวแปรอิสระ คือ X_3 : ความชื้น พบว่า แบ่งเป็น 2 กลุ่มตามคุณลักษณะของตัวแปร คือ สูง และปกติ ทำการคำนวณค่า Gini ของตัวแปรอิสระ X_3



รูป 3 การพิจารณาตัวแปรอิสระ X_3 เพื่อประกอบการคำนวณค่า Improvement

- คำนวณค่า Gini สำหรับความชื้น : สูง $i(t_1)$ โดย

  พิจารณา $P(\text{เล่น}|\text{สูง}) = \frac{3}{7}$ และ $P(\text{ไม่เล่น}|\text{สูง}) = \frac{4}{7}$

  จากสูตร $i(t_1) = 1 - S$

$$= 1 - \left[\left(\frac{3}{7}\right)^2 + \left(\frac{4}{7}\right)^2\right] = 0.4898$$

- คำนวณค่า Gini สำหรับความชื้น : ปกติ $i(t_2)$ โดย

  $P(\text{เล่น}|\text{ปกติ}) = \frac{6}{7}$ และ $P(\text{ไม่เล่น}|\text{ปกติ}) = \frac{1}{7}$

  จากสูตร $i(t_2) = 1 - S$

$$= 1 - \left[\left(\frac{6}{7}\right)^2 + \left(\frac{1}{7}\right)^2\right] = 0.2449$$

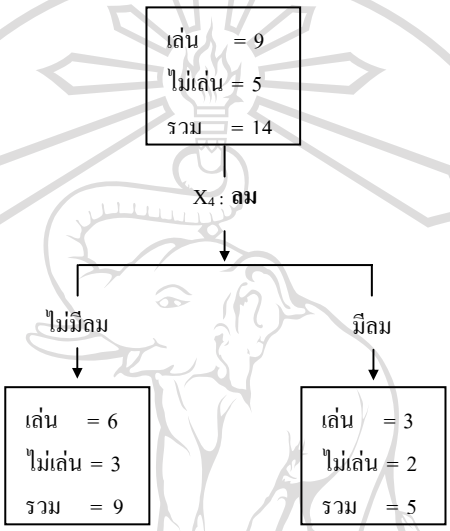
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้นค่า Improvement ของตัวแปรอิสระ X_3 คือ

$$\Delta i(s,t) = i(t) - p_1\left[i(t_1)\right] - p_2\left[i(t_2)\right]$$

$$= 0.4592 - \left[\left(\frac{7}{14}\right)(0.4898)\right] - \left[\left(\frac{7}{14}\right)(0.2449)\right] = 0.0918$$

เมื่อพิจารณาตัวแปรอิสระ คือ X_4 : ลม พบว่า แบ่งเป็น 2 กลุ่มตามคุณลักษณะของตัวแปร คือ ไม่มีลม และมีลม ทำการคำนวณค่า Gini ของตัวแปรอิสระ X_4



รูป 4 การพิจารณาตัวแปรอิสระ X_4 เพื่อประกอบการคำนวณค่า Improvement

- คำนวณค่า Gini สำหรับลม : ไม่มีลม $i(t_1)$ โดย

  พิจารณา $P(\text{เล่น}|\text{ไม่มีลม}) = \frac{6}{9}$ และ $P(\text{ไม่เล่น}|\text{มีลม}) = \frac{3}{9}$

  จากสูตร $i(t_1) = 1 - S$

  $$= 1 - \left[\left(\frac{6}{9}\right)^2 + \left(\frac{3}{9}\right)^2\right] = 0.4444$$

- คำนวณค่า Gini สำหรับลม : มีลม $i(t_2)$ โดย

  พิจารณา $P(\text{เล่น}|\text{ไม่มีลม}) = \frac{3}{5}$ และ $P(\text{ไม่เล่น}|\text{มีลม}) = \frac{2}{5}$

  จากสูตร $i(t_2) = 1 - S$

  $$= 1 - \left[\left(\frac{3}{5}\right)^2 + \left(\frac{2}{5}\right)^2\right] = 0.48$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้นค่า Improvement ของตัวแปรอิสระ X_4 คือ

$$\Delta i(s,t) = i(t) - p_1\left[i(t_1)\right] - p_2\left[i(t_2)\right]$$

$$= 0.4592 - \left[\left(\frac{9}{14}\right)(0.4444)\right] - \left[\left(\frac{5}{14}\right)(0.48)\right] = 0.002$$

ดังนั้นจะพบว่า ค่า Improvement ของตัวแปรอิสระ X_1: อากาศ คือ 0.1164

ค่า Improvement ของตัวแปรอิสระ X_2: อุณหภูมิ คือ -0.1016

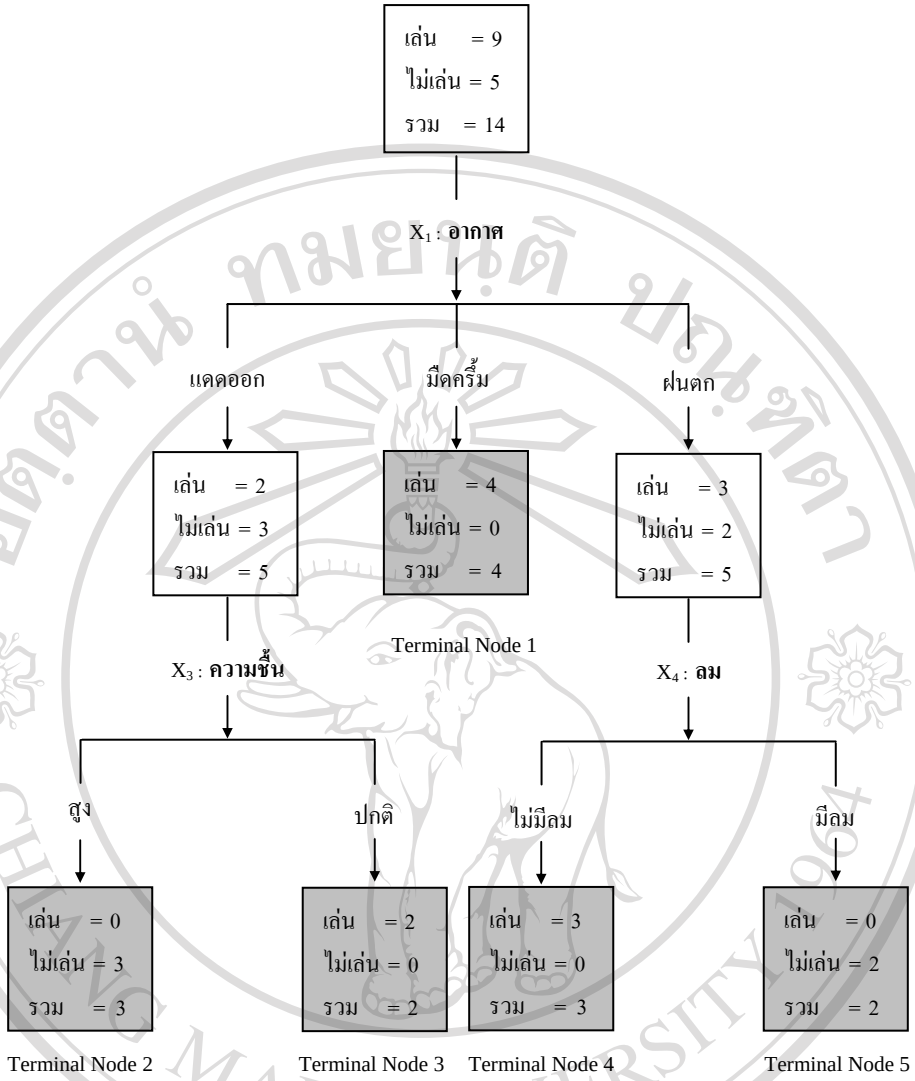
ค่า Improvement ของตัวแปรอิสระ X_3: ความชื้น คือ 0.0918

ค่า Improvement ของตัวแปรอิสระ X_4: ลม คือ 0.0020

นั่นคือ ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มได้ดีที่สุด ให้ค่า Improvement มากที่สุด คือ X_1: อากาศ จึงทำการแบ่งกลุ่มข้อมูลเป็น Child node ได้ 3 กลุ่มตามคุณลักษณะต่างๆ ของอากาศ ซึ่งในที่นี้พบว่า ใน Child node : มืดครึ้ม จะถูกจัดเป็น Terminal node ด้วย เนื่องจากมีค่าของตัวแปรตามเพียงค่าเดียวใน Child node นี้ คือ ทุกคนตัดสินใจเล่นกอล์ฟ จึงไม่สามารถแบ่งกลุ่มได้อีก

จากนั้นพิจารณาหาตัวแปรอิสระที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มได้ดีที่สุดในรอบต่อไปในทำนองเดียวกัน โดยพิจารณา Child node : แดดออก และฝนตก เสมือนเป็นสอง Parent node พิจารณาตัวแปรอิสระใหม่ทั้งหมด เพื่อคัดเลือกตัวแปรอิสระที่ดีที่สุดที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มครั้งต่อไป ผลการวิเคราะห์ดังรูป 2.9

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 5 ผลการวิเคราะห์ Classification tree ในขั้นตอน Tree building และ Stopping tree building

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากขั้นตอน Tree building และ Stopping tree building พบว่าตัวแปรอิสระ X_2: อุณหภูมิ ไม่ถือว่าเป็นตัวแปรที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มได้ในกรณีนี้

2. ขั้นตอน Tree pruning

ทำการตัดตัวแปรอิสระที่อธิบายตัวแปรตามได้น้อยออก โดยพิจารณาจากการคำนวณค่า Cost-complexity pruning ของตัวแปรอิสระที่มี Terminal node เหล่านั้น

พิจารณา X_1 : อากาศ

คำนวณ Cost-complexity pruning ได้ดังนี้

$$R_\alpha(T) = \frac{E}{N} + \alpha L(T)$$

$$= \frac{0}{14} + \left\{\left(\frac{0}{14(2)}\right)(3)\right\} = 0$$

$$R_\alpha(T) = 0$$

พิจารณา X_3 : ความชื้น

คำนวณ Cost-complexity pruning ได้ดังนี้

$$R_\alpha(T) = \frac{E}{N} + \alpha L(T)$$

$$= \frac{0}{14} + \left\{\left(\frac{0}{14(1)}\right)(2)\right\} = 0$$

$$R_\alpha(T) = 0$$

พิจารณา X_4 : ลม

คำนวณ Cost-complexity pruning ได้ดังนี้

$$R_\alpha(T) = \frac{E}{N} + \alpha L(T)$$

$$= \frac{0}{14} + \left\{\left(\frac{0}{14(1)}\right)(2)\right\} = 0$$

$$R_\alpha(T) = 0$$

ดังนั้น ตัวแปรอิสระ X_1, X_3 และ X_4 สามารถอธิบายตัวแปรตามได้เท่ากัน จึงไม่ทำการตัดตัวแปรอิสระเหล่านี้ออก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3. ขั้นตอน Optimal tree selection

เป็นขั้นตอนในการทดสอบตัวแบบที่ได้ โดยอาศัยชุดข้อมูลที่แบ่งไว้ตั้งแต่เริ่มต้นการวิเคราะห์ เพื่อเป็นชุดข้อมูลในการทดสอบตัวแบบ หรืออาจอาศัยการทำ Resampling technique จากชุดข้อมูลเดิม พิจารณาจากการคำนวณค่า Standard error rule (SE) แล้วเปรียบเทียบกับค่า Cost-complexity pruning ที่น้อยที่สุดหลังจากขั้นตอน Tree pruning ถ้าค่า Cost-complexity pruning น้อยกว่าค่า SE แสดงว่า ตัวแบบที่ได้มีความเหมาะสมแล้ว

ค่า Standard error rule (SE) คำนวณได้จากสูตร

$$SE(E') = \sqrt{\frac{E'(N' - E')}{N'}}$$

โดยที่ E' = ค่าสังเกตคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

N' = จำนวนตัวอย่างที่ใช้ทดสอบตัวแบบ

เนื่องจาก ตัวอย่างแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ Classification tree ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเล่นกอล์ฟนี้ มีจำนวนตัวอย่างน้อย จึงไม่ได้ทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อทำการทดสอบตัวแบบ อย่างไรก็ตาม หากต้องการทดสอบตัวแบบที่ได้ ก็สามารถทำการคำนวณได้ตามที่ได้อธิบายไว้ข้างต้น

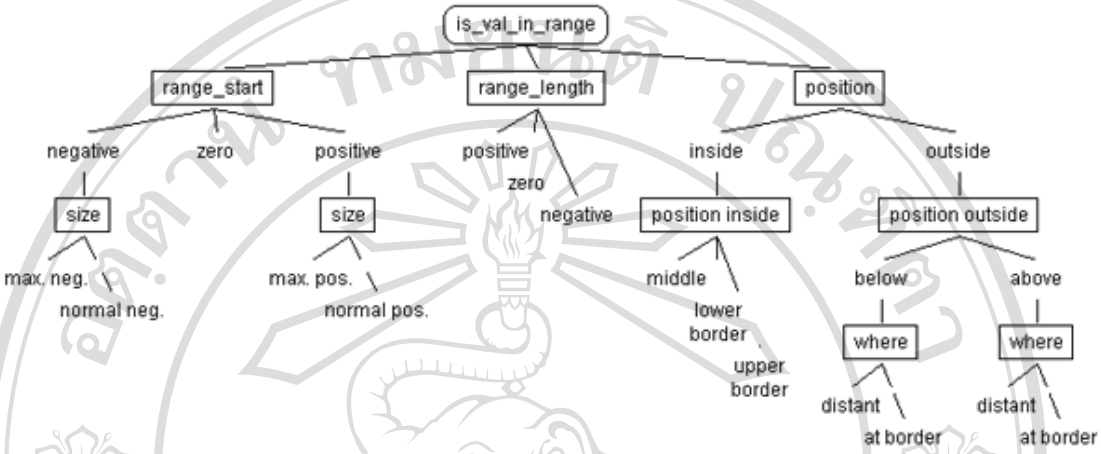
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

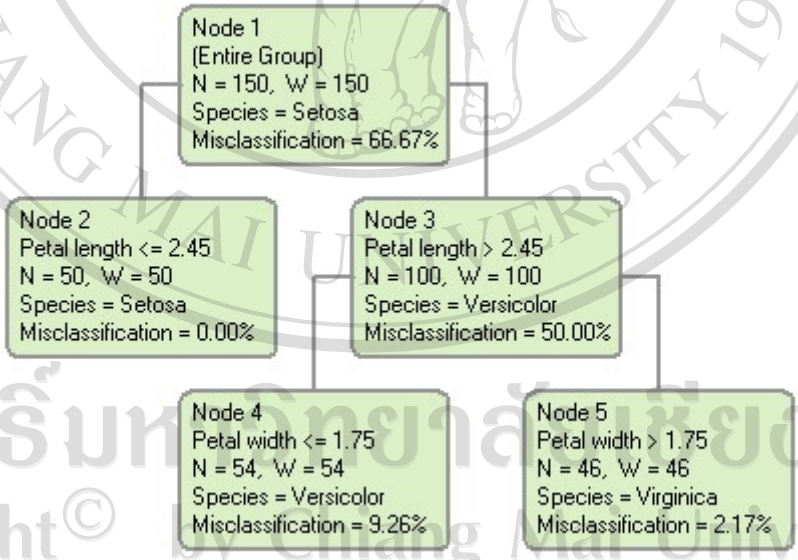
ตัวอย่างผลการวิเคราะห์จากโปรแกรมอื่นๆ ที่ใช้ในวิเคราะห์ Classification tree

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์จากโปรแกรมอื่นๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ Classification tree



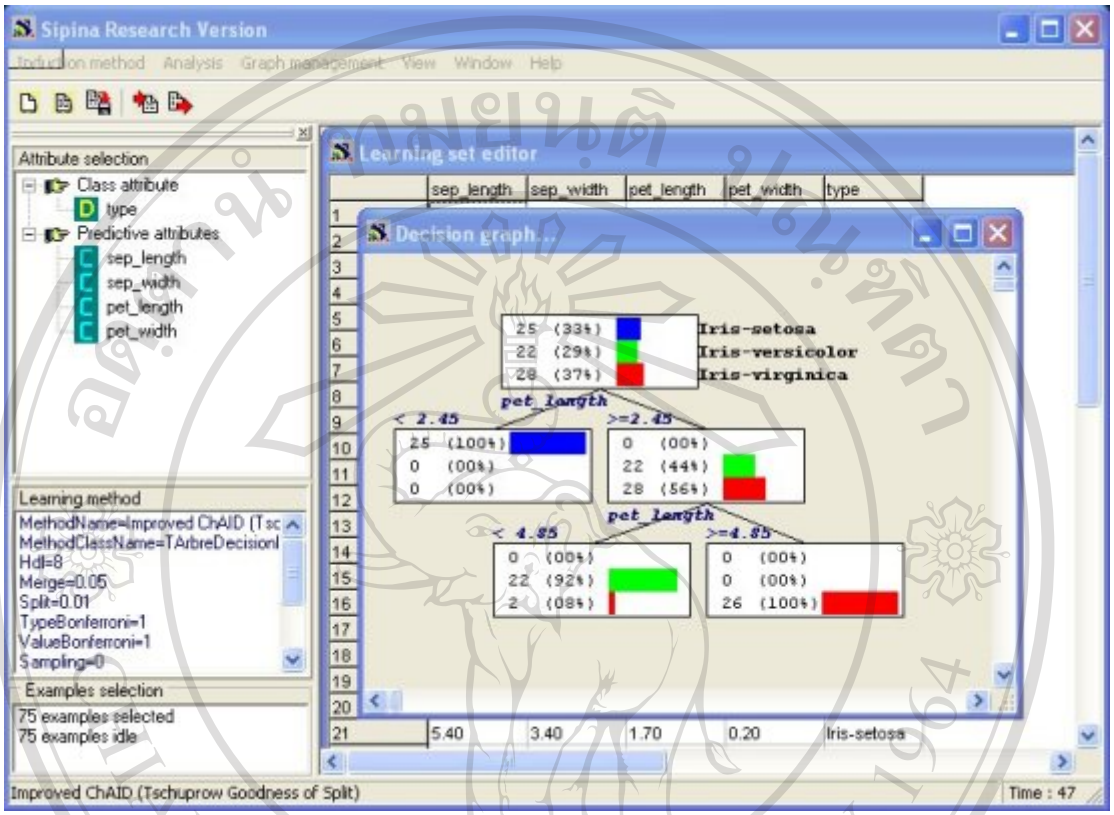
รูป 6 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม DTREG



รูป 7 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม Answer Tree

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์จากโปรแกรมอื่นๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ Classification tree



รูป 8 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม SIPINA

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

แบบสำรวจผู้ป่วยวัณโรคปอดที่เกิดโรคกลับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รหัสแบบสำรวจ .....

แบบสำรวจผู้ป่วยวัณโรคปอดที่เกิดโรคกลับ

<u>ส่วนที่ 1</u> ข้อมูลส่วนตัว

1. Hospital Number (HN).....
2. เพศ ☐1. ชาย ☐2. หญิง
3. อายุ …….. ปี
4. ที่อยู่ (ขณะรับการรักษา)

   .....

   .....
5. การจำแนกประเภทผู้ป่วย

   ☐1. คนในพื้นที่ราบ ☐2. ชาวเขา/ ชนเผ่า

   ☐3. ผู้ต้องขัง ☐4. ต่างชาติ
6. อาชีพ

   ☐1. รับราชการ ☐2. รัฐวิสาหกิจ ☐3. เกษตรกร/ทำสวน ทำไร่

   ☐4. ค้าขาย ☐5. พนักงานบริษัท ☐6. รับจ้างทั่วไป/งานช่าง

   ☐7. อื่นๆ โปรดระบุ.....
7. ประวัติวัณโรคในครอบครัว (ณ ปัจจุบัน)

   ☐1. มีผู้ป่วยเป็นวัณโรค ☐2. เคยมีผู้ป่วยเป็นวัณโรค

   ☐3. ไม่มีผู้ป่วยเป็นวัณโรค
8. การสูบบุหรี่

   ☐1. สูบบุหรี่เป็นบางครั้ง ☐2. สูบบุหรี่ทุกวัน

   ☐3. เคยสูบบุหรี่ ☐4. ไม่สูบบุหรี่
9. การดื่มแอลกอฮอล์

   ☐1. ดื่มแอลกอฮอล์เป็นบางครั้ง ☐2. ดื่มแอลกอฮอล์ทุกวัน

   ☐3. เคยดื่มแอลกอฮอล์ ☐4. ไม่ดื่มแอลกอฮอล์
10. การติดเชื้อ HIV

    ☐1. ติดเชื้อ HIV ☐2. ไม่ติดเชื้อ HIV
11. ประวัติการได้รับวัคซีน BCG

    ☐1. เคย ☐2. ไม่เคยได้รับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

<u>ส่วนที่ 2</u> ข้อมูลเกี่ยวกับการรักษาครั้งที่กลับเป็นซ้ำ

12. วันที่เริ่มรักษา .....
13. น้ำหนักตัวเมื่อเริ่มการรักษา …….. กิโลกรัม
14. ผลการตรวจเสมหะด้วยกล้องจุลทรรศน์ เมื่อเริ่มการรักษา

    □1. Negative □2. Positive
15. ผลการตรวจเสมหะด้วยการเพาะเชื้อ (Culture) เมื่อเริ่มการรักษา

    □1. Negative □2. Positive

    □3. Contamination
16. อาการไอ ..... วัน
17. สีของเสมหะ

    □1. ขาวขุ่น/ ข้น □2. เหลืองขุ่น/ ข้น

    □3. อื่นๆ โปรดระบุ .....
18. เสมหะเป็นเลือด หรือมีเลือดปน ..... วัน
19. อาการเจ็บหน้าอก ..... วัน
20. อาการหอบเหนื่อย ..... วัน
21. อาการไข้ในตอนเช้า หรือตอนบ่าย ..... วัน
22. บุคคลที่ทำหน้าที่ Directly observed treatment (DOT)

    □1. เจ้าหน้าที่โรงพยาบาล/ สถานีอนามัย □2. ผู้นำชุมชน

    □3. สมาชิกในครอบครัว □4. ดูแลตนเอง
23. โรคประจำตัว

    □1. มีโรคประจำตัว โปรดระบุ .....

    □2. ไม่มีโรคประจำตัว
24. อาการแพ้ยาวัณโรค

    □1. แพ้ยา โปรดระบุ ..... □2. ไม่แพ้ยา
25. ลักษณะรอยโรคทางด้านรังสี

    □1. มีแผลโพรง □2. ไม่มีแผลโพรง
26. ผลการทดสอบการดื้อต่อยา

    □1. Isoniazid □2. Rifampicin

    □3. Ethambutol □4. Streptomycin

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

27. จำนวนครั้งของการรักษาก่อนการรักษาครั้งปัจจุบัน

☐1. 1 ครั้ง ☐2. 2 ครั้ง ☐3. 3 ครั้งขึ้นไป

28. ความสม่ำเสมอสำหรับการกินยา

☐1. กินทุกวัน ☐2. ขาดยา …….. วัน

29. อาการอื่นๆ โปรดระบุ

……

……

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาววราภรณ์ พิมา
วัน เดือน ปีเกิด	15 กันยายน 2525
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2548
ผลงานวิจัย	นำเสนอผลงานวิชาการเรื่อง “Risk Factors Analysis of Drug Resistance of Pulmonary Tuberculosis Patients with Relapse” ในการประชุมเสนอผลงานวิจัย ระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ระหว่างวันที่ 7-8 กันยายน 2550 ณ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved