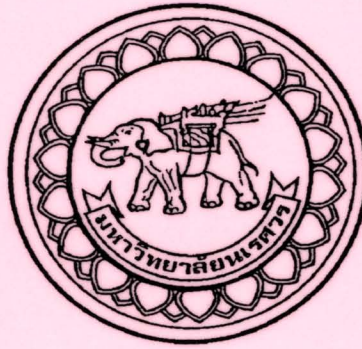


ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



246110



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ระบบวินิจฉัยโรคทางไกลโดยใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยใน
การตั้งคำถาม

**Telemedicine Diagnosis System Using Expert System for
Constructing Questions**

โดย

ดร.จักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุต และคณะ

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

กุมภาพันธ์ 2555

๖๐๐๒๕๑๐๖๖

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



246110



สัญญาเลขที่ R2553B058

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ระบบวินิจฉัยโรคทางไกลโดยใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยใน
การตั้งคำถาม

**Telemedicine Diagnosis System Using Expert System for
Constructing Questions**

คณะผู้วิจัย

- 1.ดร.จักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุต
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. อาจารย์ กนกกาญจน์ เสน่ห์ นมะหุต
คณะวิทยาการจัดการและสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. Mr. Michael Brueckner
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน
สนับสนุนโดยกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยนเรศวร

บทคัดย่อ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ส่วนที่ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

246110

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) ระบบวินิจฉัยโรคทางไกลโดยใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยในการตั้งคำถาม

(ภาษาอังกฤษ) Telemedicine Diagnosis System Using Expert System for Constructing Questions

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปี 2553 จำนวนเงิน 275,000 บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2552 ถึง 14 ธันวาคม พ.ศ. 2553
หน่วยงานและผู้ดำเนินการวิจัยพร้อมหน่วยงานที่สังกัดและเลขหมายโทรศัพท์
หน่วยงานหลัก

ชื่อหน่วยงานหลัก: ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ที่ตั้ง: ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
อ.เมือง จ.พิษณุโลก รหัสไปรษณีย์ 65000
หมายเลขโทรศัพท์: 0 55 96 3262-3
โทรสาร: +55 261025

หัวหน้าโครงการ

ชื่อหัวหน้าโครงการ (ภาษาไทย): ดร.จักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุด
ชื่อหัวหน้าโครงการ (ภาษาอังกฤษ): Dr. Chakkrit Snae Namahoot
หน่วยงาน: ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

246110

สถานที่ติดต่อ: ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
อ.เมือง จ.พิษณุโลก รหัสไปรษณีย์ 65000
หมายเลขโทรศัพท์: 08 33778080
โทรสาร: +55 261025
E-mail: chakkrits@nu.ac.th, chakkrit.snae@gmail.com

ผู้ร่วมวิจัย

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาว กนกกาญจน์ เสน่ห์ นมะหุด
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Kanokkarn Snae Namahoot
คุณวุฒิ. ปริญญาโท
ตำแหน่ง อาจารย์
หน่วยงาน คณะวิทยาการจัดการและสารสนเทศ
ที่อยู่ มหาวิทยาลัยนเรศวร อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000
หมายเลขโทรศัพท์: 08 33068080
โทรสาร: +55 261025
E-mail address: aorza8@hotmail.com
- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Michael Brueckner
คุณวุฒิ. ปริญญาโท
ตำแหน่ง อาจารย์พิเศษ
หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
ที่อยู่ มหาวิทยาลัยนเรศวร อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000
หมายเลขโทรศัพท์: 08 9461 6110
โทรสาร: +55 261025
E-mail address: michaelb@nu.ac.th

การวินิจฉัยโรค มีแนวโน้มที่ยุ่งยากและซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการพัฒนาตัวเองของไวรัสและเชื้อแบคทีเรียในการต่อต้านด้วยที่มีอยู่ หรืออาจเป็นผลสืบเนื่องมาจากการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ที่ไม่ได้เอาใจใส่สุขภาพของตัวเอง จึงทำให้จำนวนผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้จำนวนแพทย์ต่อผู้ป่วยมีอัตราที่ไม่เหมาะสม ผู้ป่วยต้องใช้เวลาในการรอคิวเพื่อเข้ารับรักษาเป็นเวลานาน เมื่อมีจำนวนผู้ป่วยที่มากขึ้นอาจทำให้เกิดความเร่งรีบในการวินิจฉัยโรคของแพทย์ซึ่งอาจทำให้การวินิจฉัยจะคลาดเคลื่อนได้ และผู้ป่วยบางคนอาจไม่สะดวกในการเดินทางไปโรงพยาบาล เนื่องมาจากการงานที่ต้องทำโดยไม่ได้เอาใจใส่สุขภาพ หรือต้องเดินทางไกลจากบ้านไปที่โรงพยาบาล จึงทำให้ผู้ป่วยไปซื้อยากินเองโดยไม่ได้รับการวินิจฉัยโรคจากแพทย์

การศึกษาและวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบวินิจฉัยโรคทางไกลโดยใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยในการตั้งคำถาม ซึ่งจะช่วยให้ผู้ป่วยที่ไม่สะดวกในการเดินทางไปโรงพยาบาลสามารถใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการวินิจฉัยโรค ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสามารถปรึกษากับแพทย์ได้โดยตรงโดยใช้ระบบการสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต โดยนำหลักการของระบบผู้เชี่ยวชาญมาประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนาระบบวินิจฉัยโรคทางไกลโดยใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยในการตั้งคำถามขึ้น เช่น ระบบฐานกฎ (Rule-Base System) การอนุมานแบบไปข้างหน้า (Forward chaining) ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เพื่อใช้วินิจฉัยโรคให้กับผู้ป่วย และแพทย์สามารถวินิจฉัยโรคจากรายละเอียดของการวินิจฉัยที่ระบบส่งมาให้กับแพทย์ ช่วยในการอำนวยความสะดวกของแพทย์ โดยระบบจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ ส่วนของผู้ใช้ทั่วไป ส่วนของแพทย์ และส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยข้อมูลโรคที่ได้ทำการเก็บรวบรวมเฉพาะที่เกี่ยวกับ โรคระบบทางเดินหายใจ โรคที่เกี่ยวกับหู และตา ซึ่งจะอ้างอิงจากตำราการวินิจฉัยโรคทั่วไปเป็นส่วนใหญ่

คำสำคัญ ระบบผู้เชี่ยวชาญ ระบบฐานกฎ การสรุปความแบบไปข้างหน้า การแพทย์ทางไกล

ภาษาอังกฤษ :

Abstract

246110

The public health system is challenged by the rising number of patients with different kinds of medical problems. Modern life styles cause a number of more or less serious health problems and have to be presented to the GP, found, and treated. Since the ratio of medical practitioners and patients is decreasing, doctors may be tempted to rush through the process of the anamnesis record, which can lead to false diagnosis and treatment. Another problem in Thailand's health system is the small number of medical practitioners in rural areas. Many patients have to travel far to the hospital, where they have to wait for presenting their case. As a result, many of them try to cure themselves without effective medical support.

The purpose of this study is to create a diagnostic system using an expert system for generating the questions in the process of the anamnesis record of medical problems mainly with the respiratory system, the ears and the eyes. This diagnostic system helps patients, who have difficulties traveling to the hospital, use computer-aided diagnosis via Internet connection. The system can also consult directly with a doctor, fostering Web-based discussions between doctor and patient. The concept of expert system is used for the development of remote diagnostics and for helping to set up questions, which come from a rule-based system, forward chaining and a decision tree. Doctors can diagnose medical problems from the data of the diagnostic system. The system is divided into three parts: user (or patient), doctor, and administrator.

Keywords: Expert System, Rule-Base System, Forward chaining, Telemedicine

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

คณะผู้วิจัย ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ต่อบุคคลหรือบุคคลต่อไปนี้ ที่ให้ความช่วยเหลือและ
อนุเคราะห์ข้อมูล เงินทุนวิจัย ตลอดจนองค์ความรู้ต่างๆ จนงานวิจัยสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

- ขอกราบขอบพระคุณ คณะกรรมการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน
ที่เล็งเห็นความสำคัญของการวิจัย โดยโครงการวิจัยนี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย จากวิจัยจาก
งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2553
- ขอขอบคุณภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ให้การสนับสนุนเครื่องมือและสถานที่ในการทำวิจัย
- ขอขอบคุณนักศึกษาปริญญาตรีและนักศึกษาปริญญาโททุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการทำวิจัยให้
ลุล่วงได้ดี
- ขอขอบคุณ อาจารย์ กนกกาญจน์ เสน่ห์ นมะหุต อาจารย์ Michael Brueckner และ
รวมทั้งคณะผู้วิจัยทุกท่าน ที่ทุ่มแรงทุ่มใจในการทำงานนี้ ให้สำเร็จด้วยดี

และสุดท้าย ขอขอบคุณผู้ที่เห็นประโยชน์ของงานวิจัยทุกองค์กรและทุกท่าน ทั้งนี้เป็นการสร้าง
ขวัญและกำลังใจ ในอันที่จะรังสรรค์ สิ่งดีๆ ที่จะนำมาสร้างองค์ความรู้ การวิจัย และการพัฒนาผลงานวิจัยมา
ใช้ประโยชน์ ต่อสังคมและประเทศชาติ สืบไป

สารบัญ

บทที่

หน้า

1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 จุดมุ่งหมายของการศึกษา	1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
1.6 แผนการดำเนินงาน	4
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)	5
2.2 ไคลเอ็นต์ เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server)	8
2.3 ระบบฐานข้อมูล (Database System)	10
2.4 เว็บเบสแอปพลิเคชัน (Web-Base Application)	12
2.5 หลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering)	14
2.6 โครงการ Telemedicine	24
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
3 วิธีการดำเนินงาน	30
3.1 วิธีการดำเนินงาน	31
3.2 เครื่องมือที่ใช้ทำการศึกษา	45

สารบัญ

บทที่	หน้า
4 ผลการดำเนินงาน	46
4.1 ส่วนประกอบของโปรแกรม	46
4.2 งานที่รับผิดชอบ	59
5 สรุปผลการดำเนินงาน	60
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	60
5.2 สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะในการศึกษา	61
ภาคผนวก.....	62
ภาคผนวก ก การติดตั้งเครื่องมือ.....	63
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานโปรแกรม.....	69
เอกสารอ้างอิง.....	82
ประวัติผู้ศึกษา.....	84

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2-1 โครงสร้างของไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์.....	9
2-2 ขั้นตอนการตรวจสอบ.....	16
2-3 The software life cycle กระบวนการออกแบบและพัฒนาระบบแบบ Waterfall.....	18
2-4 กระบวนการออกแบบและพัฒนาระบบแบบ Exploratory programming.....	19
2-5 ขั้นตอนดำเนินการของกระบวนการต้นแบบ.....	21
2-6 การพัฒนาแบบ Incremental.....	23
3-1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	30
3-2 แผนภาพระบบวินิจฉัยโรคทางไกลโดยใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญในการตั้งคำถาม.....	32
3-3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity) ในระบบ.....	34
3-4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง users กับ user_system.....	35
3-5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง users กับ doctor_system.....	35
3-6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง users กับ admin_system.....	35
3-7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง user_information กับ user_diseaseinfo.....	36
3-8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง doctor_comment กับ doctor_diseaseinfo.....	36
3-9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง user_diseaseinfo กับ disease.....	36
3-10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง doctor_diseaseinfo กับ disease.....	37
3-11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง disease กับ disease_forward.....	37
3-12 แผนภาพ Use Case ของระบบ.....	43
4-1 ส่วนประกอบโปรแกรมของผู้ป่วย.....	47
4-2 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ และลงทะเบียนก่อนใช้งาน.....	47
4-3 หน้าจอการสมัครสมาชิก.....	48
4-4 หน้าจอหลักของผู้ใช้.....	48
4-5 หน้าจอแสดงข้อมูลระบบของผู้ป่วย.....	49
4-6 หน้าจอแก้ไขข้อมูลระบบของผู้ป่วย.....	49
4-7 หน้าจอแก้ไขข้อมูลระบบของผู้ป่วย.....	50
4-8 หน้าจอปรึกษาแพทย์.....	50

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้า
4-9 หน้าจอคำแนะนำจากแพทย์.....	51
4-10 หน้าจอคำแนะนำจากแพทย์.....	51
4-11 หน้าจอวินิจฉัยโรค.....	52
4-12 หน้าจอวินิจฉัยโรค.....	52
4-13 หน้าจอวินิจฉัยโรค เพื่อให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลเพิ่มเติม.....	53
4-14 หน้าจอวินิจฉัยโรค แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการวินิจฉัย.....	53
4-16 หน้าจอแรกของแพทย์ จะแสดงรายชื่อผู้ใช้ที่วินิจฉัยโรคด้วยระบบ.....	54
4-17 หน้าจอรายชื่อผู้ป่วยที่แพทย์แนะนำการรักษาแล้ว.....	55
4-18 หน้าจอสำหรับแพทย์ที่จะให้การปรึกษาผู้ป่วย.....	55
4-19 ส่วนประกอบโปรแกรมของผู้ดูแลระบบ.....	56
4-20 หน้าจอแรกของผู้ดูแลระบบ.....	57
4-21 หน้าจอแสดงข้อมูลผู้ใช้.....	57
4-22 หน้าจอแสดงข้อมูลโรค.....	58
4-23 หน้าจอสร้างผู้ใช้.....	58
ข-1 หน้าเข้าสู่ระบบ.....	70
ข-2 หน้าหลักของระบบ ที่แสดงข้อความต้อนรับ.....	71
ข-3 หน้าจอตรวจโรคเบื้องต้นสำหรับผู้ป่วย.....	72
ข-4 หน้าจอตรวจโรคเบื้องต้นสำหรับผู้ป่วย(ต่อ).....	72
ข-5 หน้าจอตรวจโรคเบื้องต้นสำหรับระบบการเพิ่มเติม.....	73
ข-6 หน้าจอตรวจโรคเบื้องต้นแสดงผลผลการตรวจโรค.....	74
ข-7 หน้าจอการปรึกษาแพทย์โดยตรง.....	74
ข-8 หน้าจอแสดงคำแนะนำจากแพทย์.....	75
ข-9 หน้าจอแสดงรายละเอียดคำแนะนำจากแพทย์.....	75
ข-10 หน้าจอแสดงรายชื่อผู้ป่วยที่ต้องการคำแนะนำจากแพทย์.....	76
ข-11 หน้าจอสำหรับให้คำแนะนำของแพทย์.....	76
ข-12 หน้าจอคำแนะนำการรักษาเรียบร้อยแล้ว.....	77

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้า
ข-13 หน้าจอแสดงรายชื่อผู้ป่วยที่แพทย์ให้คำแนะนำแล้ว.....	77
ข-14 หน้าจอให้คำแนะนำกับผู้ป่วยโดยตรง.....	78
ข-15 หน้าจอแรกของผู้ดูแลระบบ.....	79
ข-16 หน้าจอแสดงข้อมูลผู้ใช้.....	80
ข-17 หน้าจอแสดงข้อมูลโรคทั้งหมด.....	80
ข-18 หน้าจอแสดงรายละเอียดข้อมูลโรค.....	81
ข-19 หน้าจอสำหรับสร้างผู้ใช้.....	81

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงาน.....	4
3.1 ชื่อตาราง : users.....	38
3.2 ชื่อตาราง : user_system.....	39
3.3 ชื่อตาราง : doctor_system.....	39
3.4 ชื่อตาราง : admin_system.....	39
3.5 ชื่อตาราง : disease.....	40
3.6 ชื่อตาราง : forward_question.....	40
3.7 ชื่อตาราง : user_information.....	41
3.8 ชื่อตาราง : user_diseaseinfo.....	41
3.9 ชื่อตาราง : doctor_comment.....	42
3.10 ชื่อตาราง : doctor_diseaseinfo.....	42
3.11 ชื่อตาราง : disease_forward.....	43