

## บทที่ 4

### การออกแบบระบบสารสนเทศ

#### 4.1 การออกแบบในส่วนข้อมูลนำเข้า

ข้อมูลนำเข้าระบบ จำเป็นต้องออกแบบให้มีข้อมูลครบถ้วน และสะดวกในการป้อนข้อมูลเข้าบนจอภาพ ข้อมูลนำเข้าระบบ ได้ออกแบบให้ผู้ใช้สามารถพิมพ์เข้าไปหรือเลือกจากรายการที่มีอยู่และสามารถกดปุ่มช่วยเหลือ เพื่อค้นหารหัสต่างๆได้ สำหรับหน้าจอนำเข้าประกอบด้วย 2 แบบ

แบบที่ 1 หน้าจอสำหรับบันทึกการให้บริการทันตกรรม แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 4.1 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ก.10 - ก.15) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แสดงรายการข้อมูลต่างๆของคนไข้ ที่ได้รับมาจากการบันทึกข้อมูลเข้าของห้องบัตร และทันตแพทย์ผู้ทำการรักษา

ส่วนที่ 2 แสดงรายการข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับบริการทันตกรรม คือแผนการรักษา การรักษา เอ็กซเรย์ จำยา คำรักษา และนัดหมาย รวมทั้งปุ่มควบคุมการนำเข้าข้อมูล และปุ่มช่วยเหลือ



แบบที่ 2 หน้าจอสำหรับบันทึกการนัดหมาย สำหรับตารางนัดหมาย ประกอบด้วย รายการข้อมูลนัดหมายต่างๆของคนที่ได้ทำการนัดหมาย รวมทั้งปุ่มควบคุมการนำเข้าข้อมูล และปุ่มค้นหาคนไข้ ดังรูปที่ 4.2

HN : 
ชื่อ-นามสกุล :

เวลาได้เริ่มต้น : 
เวลาได้สิ้นสุด :

นัดหมาย :

เดือน : 
ปี :

วันที่แพทย์ :

ส.	จ.	อ.	พ.	พ.	ศ.	ส.
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	HN	ชื่อ - นามสกุล	พักรักษา	โทรศัพท์ที่ปรึกษา
08:30	09:30	15595	ดิฉันทน์ศิริวิมล สันตชัย	ไม่พบคุณ	
09:30	10:30	15598	นางโฉมพร สุวรรณ	รักษาทางทัน	2549875

บันทึก  
ข้อมูล

รูปที่ 4.2 แสดงหน้าจอสำหรับบันทึกการนัดหมาย สำหรับตารางนัดหมาย

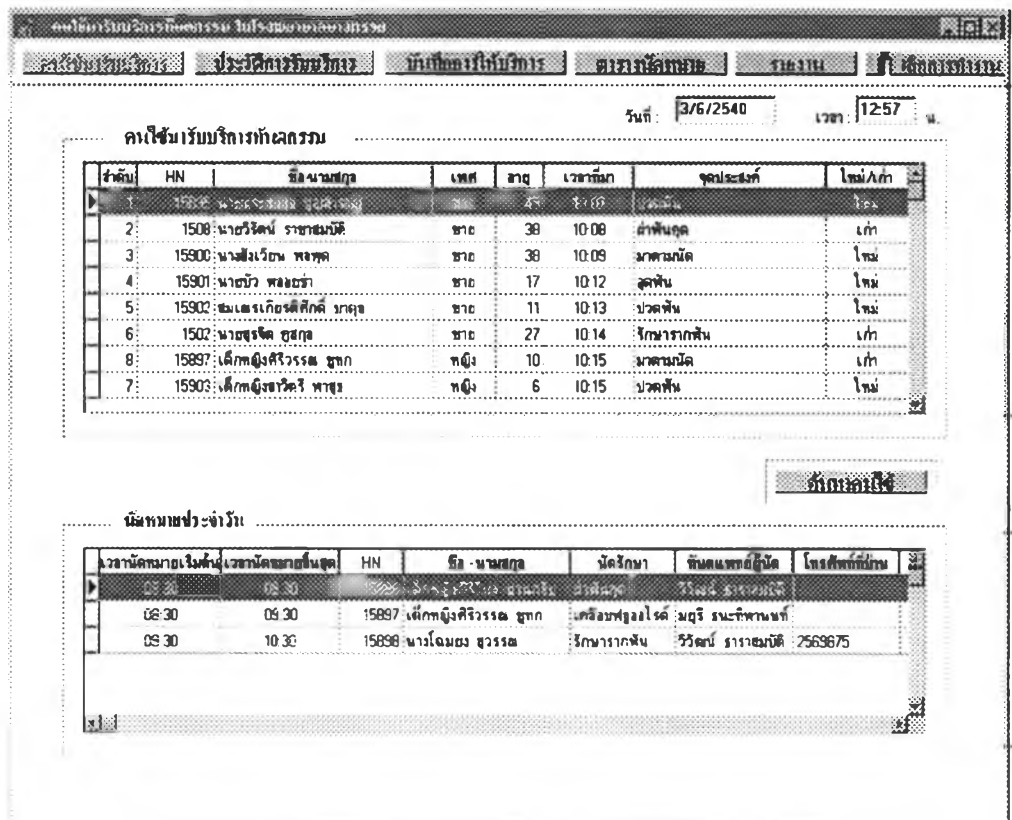
#### 4.2 การออกแบบในส่วนข้อมูลนำออก

ข้อมูลนำออก จำเป็นต้องออกแบบให้มีข้อมูลถูกต้อง ครบถ้วน เหมาะสมในการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงทางจอภาพและแบบรายงานพิมพ์ ข้อมูลนำออกที่แสดงออกทางหน้าจอ ประกอบด้วย 3 แบบ

แบบที่ 1 แสดงหน้าจอภาพ คนไข้ที่มารับบริการทันตกรรม ดังรูปที่ 4.3 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แสดงคนไข้ที่มารับบริการทันตกรรม ในวันเดือนปีปัจจุบัน

ส่วนที่ 2 แสดงคนไข้ที่ได้รับการนัดหมายไว้ในวันเดือนปีปัจจุบัน



รูปที่ 4.3 แสดงตัวอย่างหน้าจอคนไข้ที่มารับบริการทันตกรรม

แบบที่ 2 แสดงหน้าจอประวัติการรับบริการทันตกรรม แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 4.4 (รายละเอียดแสดง ไว้ในภาคผนวก ก.3 - ก.9) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แสดงรายการข้อมูลต่างๆของคนที่ได้รับมาจากการบันทึกข้อมูลเข้าของห้องบัตร และทันตแพทย์ผู้ทำการรักษา

ส่วนที่ 2 แสดงรายการข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการทันตกรรม คือแผนการรักษา การรักษา เอ็กซเรย์ จ่ายยา ค่ารักษา นัดหมาย และที่อยู่ปัจจุบัน

ส่วน  
ที่ 1

ส่วน  
ที่ 2

รูปที่ 4.4 แสดงตัวอย่างหน้าจอประวัติการรับบริการทันตกรรม

แบบที่ 3 แสดงหน้าจอตารางนัดหมายของทันตแพทย์ ประกอบด้วย รายการข้อมูลของทันตแพทย์ วันเดือนปีที่ต้องการทราบการนัดหมาย และรายการข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการนัดหมาย ดังรูปที่ 4.5

ตารางนัดหมายของทันตแพทย์

HN : ( )      ชื่อ-นามสกุล :

เวลาได้เริ่มแล้ว : 08:30:00 AM      เวลาได้สิ้นสุด : 08:30:00 AM

ได้รักษา : ตรวจฟัน

เดือน : มิถุนายน      ปี : 2548

ทันตแพทย์ : วิวัฒน์ ชวราสมบัติ

สว.	จ	อ	ท	พ	ศ	ส
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

เวลาเริ่มแล้ว	เวลาสิ้นสุด	HN	ชื่อ-นามสกุล	นัดรักษา	โทรศัพท์ที่รับ
08:30	09:30	12596	วิวัฒน์ ชวราสมบัติ ปานกลีบ	นารีรัตน์	
09:30	10:30	15598	เอกวิวัฒน์ ชวราสมบัติ	วิวัฒน์ ชวราสมบัติ	2569875

ข้อมูล  
นำ  
ออก

รูปที่ 4.5 แสดงตัวอย่างหน้าจอตารางนัดหมายของทันตแพทย์

ข้อมูลนำออกระบบ ที่แสดงออกด้วยการพิมพ์รายงาน ประกอบด้วย 5 แบบ

แบบที่ 1 แสดงรายงานการให้บริการทันตกรรม แยกตามประเภทงานเทคนิคบริการ  
ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข.1

แบบที่ 2 แสดงรายงานความชุกของโรคในระยะเวลาและกลุ่มอายุที่กำหนด ดังแสดง  
ไว้ในภาคผนวก ข.2

แบบที่ 3 แสดงรายงานสรุปรายรับประจำเดือน แยกตามประเภทของชนิดของการจ่าย  
เงิน ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข.3

แบบที่ 4 แสดงรายงานตารางนัดหมายประจำวันทั้งหมดในวันเดือนปีที่กำหนด ดัง  
แสดงไว้ในภาคผนวก ข.4

แบบที่ 5 แสดงบัตรนัดหมายคนไข้ ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข.5

### 4.3 การออกแบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศของงานบริการทันตกรรมในโรงพยาบาลชุมชน ได้ออกแบบให้มีการจัดการข้อมูลเป็นระบบฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ เนื่องจากการอ้างถึงและใช้งานเป็นบางระเบียบ โดยแต่ละระเบียบอยู่กระจัดกระจาย ซึ่งการอ้างถึงจำเป็นต้องมีคีย์ (KEY) เป็นตัวแสดงข้อมูลนั้น ซึ่งจากการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน แสดงการใช้ข้อมูลต่างๆ สามารถนำมาเขียนเป็นแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ได้ ดังรูปที่ 4.6 และ 4.7

สามารถแบ่งแยกชนิดของตารางข้อมูลออกเป็น 2 ชนิด คือ

4.3.1 ตารางข้อมูลหลัก (MASTER TABLES) คือ ตารางข้อมูลที่เป็นพื้นฐานของระบบ มีการแบ่งกันใช้ข้อมูลร่วมกัน ใช้ในการประมวลผล มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมข้อมูลอยู่เสมอ

4.3.2 ตารางข้อมูลอ้างอิง (REFERENCE TABLES) คือ ตารางข้อมูลที่ใช้สำหรับอ้างอิงในระบบ มักไม่มีการเปลี่ยนแปลงแล้ว หรือมีการเปลี่ยนแปลงไม่บ่อยครั้ง

4.3.1 ตารางข้อมูลหลัก (MASTER TABLES) ประกอบด้วยตาราง 9 ตารางดังนี้

4.3.1.1 ตารางประวัติคนไข้ (History) เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดของคนไข้ ซึ่งมีโครงสร้างในตารางที่ 4.1

4.3.1.2 ตารางคนไข้ (Patient) เป็นตารางที่เก็บสถานะ วัตถุประสงค์ของคนไข้ ที่มารับการรักษาในวันนั้น ซึ่งมีโครงสร้างในตารางที่ 4.2

4.3.1.3 ตารางแผนการรักษา (Plane) เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการวางแผนการรักษา ซึ่งมีโครงสร้างในตารางที่ 4.3

4.3.1.4 ตารางการรักษา (Treatment) เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการรักษา ซึ่งมีโครงสร้างในตารางที่ 4.4

4.3.1.5 ตารางภาพถ่ายรังสี (X-ray) เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับภาพถ่ายรังสี ซึ่งมีโครงสร้างในตารางที่ 4.5

4.3.1.6 ตารางการจ่ายยา (Pharm) เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการจ่ายยา ซึ่งมีโครงสร้างในตารางที่ 4.6

4.3.1.7 ตารางค่ารักษา (Charge) เป็นตารางที่เก็บจำนวนเงินค่ารักษาและจำนวนเงินที่ชำระในวันนั้น ซึ่งมีโครงสร้างในตารางที่ 4.7



4.3.1.8 ตารางยอดค้างชำระ (Credit) เป็นตารางที่เก็บจำนวนเงินค้างชำระของคนไข้ ดังมีโครงสร้างในตารางที่ 4.8

4.3.1.9 ตารางนัดหมาย (Appointment) เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับตารางนัดหมายของทันตแพทย์ ดังมีโครงสร้างในตารางที่ 4.9

4.3.2 ตารางข้อมูลอ้างอิง (REFERENCE TABLES) ประกอบด้วยตาราง 8 ตารางดังนี้

4.3.2.1 ตารางทันตแพทย์ (Dentist) เป็นตารางรหัสที่แทนรายชื่อของทันตแพทย์ ดังมีโครงสร้างในตารางที่ 4.10

4.3.2.2 ตารางบริเวณที่รักษา (Area) เป็นตารางรหัสที่แทนบริเวณที่รักษา ดังมีโครงสร้างในตารางที่ 4.11

4.3.2.3 ตารางโรค (ICDDA) เป็นตารางรหัสที่แทนรอยโรค ดังมีโครงสร้างในตารางที่ 4.12

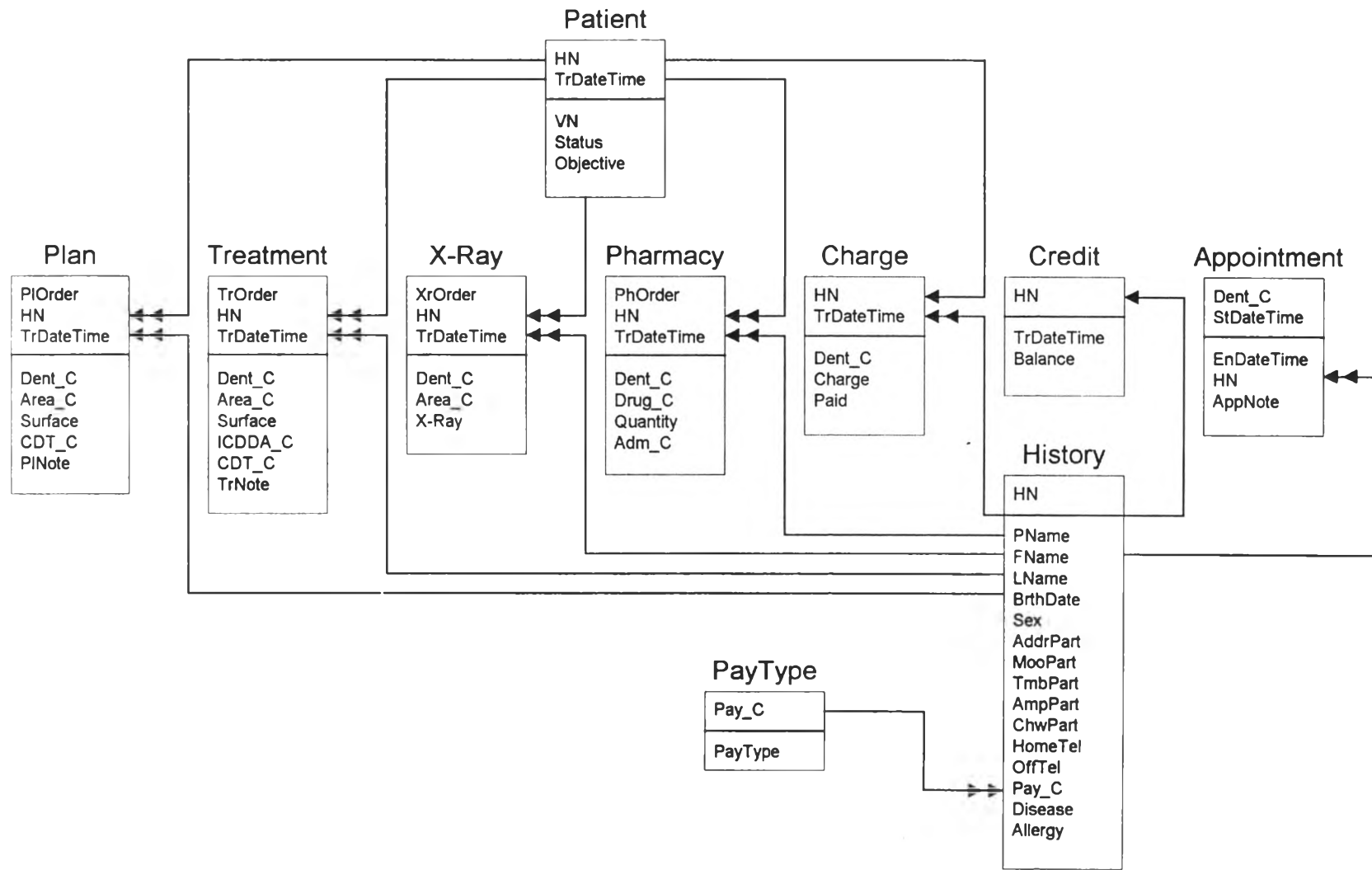
4.3.2.4 ตารางรหัสการรักษา (CDT) เป็นตารางรหัสที่แทนการรักษา ดังมีโครงสร้างในตารางที่ 4.13

4.3.2.5 ตารางสถิติงานเทคนิคบริการ (Statistic) เป็นตารางแปลงรหัสการรักษา (CDT) ให้เป็นจำนวนนับของเทคนิคบริการ ดังมีโครงสร้างในตารางที่ 4.14

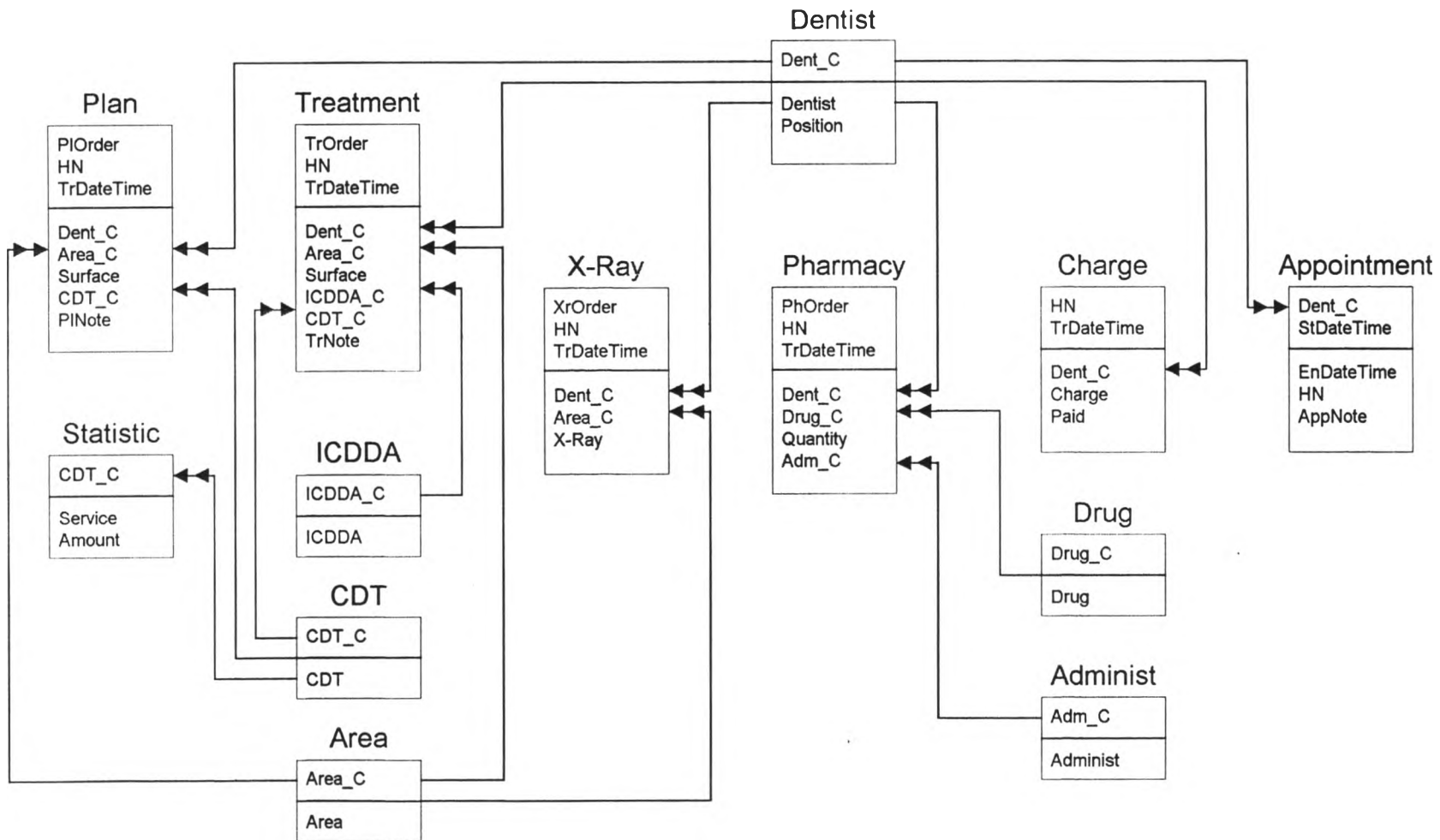
4.3.2.6 ตารางชนิดการจ่ายเงิน (PayType) เป็นตารางรหัสที่แทนชนิดการจ่ายเงิน ดังมีโครงสร้างในตารางที่ 4.15

4.3.2.7 ตารางยา (Drug) เป็นตารางรหัสที่แทนชื่อยา ดังมีโครงสร้างในตารางที่ 4.16

4.3.2.8 ตารางวิธีใช้ยา (Administ) เป็นตารางรหัสที่แทนวิธีใช้ยา ดังมีโครงสร้างในตารางที่ 4.17



รูปที่ 4.6 แสดงแบบจำลองข้อมูลสำหรับระบบงานบริการทันตกรรม



รูปที่ 4.7 แสดงแบบจำลองข้อมูลสำหรับระบบงานบริการทันตกรรม (ต่อ)

ตารางที่ 4.1 แสดงโครงสร้างตารางประวัติคนไข้ ( History )

ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	ค่าที่จำเป็น ต้องมี	ความหมาย
HN (PK)	Character	9	NOT NULL	เลขที่ผู้ป่วยนอก
PName	Character	15	NOT NULL	คำนำหน้าชื่อผู้ป่วย
FName	Character	25	NOT NULL	ชื่อผู้ป่วย
LName	Character	25	NOT NULL	นามสกุลผู้ป่วย
BrthDate	DateTime	8	NOT NULL	วันเกิด
Sex	Character	1	NOT NULL	เพศ (1=ชาย,2=หญิง)
AddrPart	Character	30		ที่อยู่ส่วนเลขที่บ้าน ซอย ถนน และอื่นๆ
MooPart	Character	2		ที่อยู่ส่วนเลขที่หมู่
TmbPart	Character	2		ที่อยู่ส่วนตำบล
AmpPart	Character	2		ที่อยู่ส่วนอำเภอ
ChwPart	Character	2		ที่อยู่ส่วนจังหวัด
HomeTel	Character	20		โทรศัพท์ที่บ้าน
OffTel	Character	20		โทรศัพท์ที่ทำงาน
Pay_C	Character	2	NOT NULL	รหัสชนิดของการจ่ายเงิน
Disease	Character	40		โรคประจำตัว
Allergy	Character	40		การแพ้ยา

ตารางที่ 4.2 แสดงโครงสร้างตารางคนไข้ ( Patient )

ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	ค่าที่จำเป็น ต้องมี	ความหมาย
HN (PK)	Character	9	NOT NULL	เลขที่ผู้ป่วยนอก
TrDateTime (PK)	DateTime	8	NOT NULL	วันที่มารักษา
VN	Character	2	NOT NULL	ลำดับที่มารักษา
Status	Character	1	NOT NULL	สถานะคนไข้ (1=ใหม่,2=เก่า)
Objective	Character	40	NOT NULL	จุดประสงค์/อาการเบื้องต้น

ตารางที่ 4.3 แสดงโครงสร้างตารางแผนการรักษา ( Plan )

ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	ค่าที่จำเป็น ต้องมี	ความหมาย
PIOrder (PK)	Character	2	NOT NULL	ลำดับการวางแผน
HN (PK)	Character	9	NOT NULL	เลขที่ผู้ป่วยนอก
TrDateTime (PK)	DateTime	8	NOT NULL	วันที่มารักษา
Dent_C	Character	2	NOT NULL	รหัสทันตแพทย์
Area_C	Character	3		รหัสบริเวณที่รักษา
Surface	Character	5		ด้านของฟัน
CDT_C	Character	7	NOT NULL	รหัสการรักษา
PINote	Text	variable		หมายเหตุการวางแผน

ตารางที่ 4.4 แสดงโครงสร้างตารางการรักษา ( Treatment )

ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	ค่าที่จำเป็น ต้องมี	ความหมาย
TrOrder (PK)	Character	2	NOT NULL	ลำดับการรักษา
HN (PK)	Character	9	NOT NULL	เลขที่ผู้ป่วยนอก
TrDateTime (PK)	DateTime	8	NOT NULL	วันที่มารักษา
Dent_C	Character	2	NOT NULL	รหัสทันตแพทย์
Area_C	Character	3	NOT NULL	รหัสบริเวณที่รักษา
Surface	Character	5		ด้านของฟัน
ICDDA_C	Character	6		รหัสโรค
CDT_C	Character	7	NOT NULL	รหัสการรักษา
TrNote	Text	variable		หมายเหตุการรักษา

ตารางที่ 4.5 แสดงโครงสร้างตารางภาพถ่ายรังสี ( X-Ray )

ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	ค่าที่จำเป็น ต้องมี	ความหมาย
XrOrder (PK)	Character	2	NOT NULL	ลำดับภาพ
HN (PK)	Character	9	NOT NULL	เลขที่ผู้ป่วยนอก
TrDateTime (PK)	DateTime	8	NOT NULL	วันที่มารักษา
Dent_C	Character	2	NOT NULL	รหัสทันตแพทย์
Area_C	Character	3	NOT NULL	รหัสบริเวณที่ถ่ายภาพ
X-Ray	Image	variable	NOT NULL	ภาพถ่ายรังสี

ตารางที่ 4.6 แสดงโครงสร้างตารางการสั่งยา ( Pharmacy )

ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	ค่าที่จำเป็น ต้องมี	ความหมาย
PhOrder (PK)	Character	2	NOT NULL	ลำดับการสั่งยา
HN (PK)	Character	9	NOT NULL	เลขที่ผู้ป่วยนอก
TrDateTime (PK)	DateTime	8	NOT NULL	วันเวลาที่มารับรักษา
Dent_C	Character	2	NOT NULL	รหัสทันตแพทย์
Drug_C	Character	7	NOT NULL	รหัสยา
Quantity	TinyInt	1	NOT NULL	จำนวนยา
Adm_C	Character	6	NOT NULL	รหัสวิธีใช้ยา

ตารางที่ 4.7 แสดงโครงสร้างตารางค่ารักษา ( Charge )

ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	ค่าที่จำเป็น ต้องมี	ความหมาย
HN (PK)	Character	9	NOT NULL	เลขที่ผู้ป่วยนอก
TrDateTime (PK)	DateTime	8	NOT NULL	วันเวลาที่มารับรักษา
Dent_C	Character	2	NOT NULL	รหัสทันตแพทย์
Charge	SmallMoney	4	NOT NULL	จำนวนเงินค่ารักษา
Paid	SmallMoney	4	NOT NULL	จำนวนเงินที่ชำระ

ตารางที่ 4.8 แสดงโครงสร้างตารางยอดค้ำชำระ ( Credit )

ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	ค่าที่จำเป็น ต้องมี	ความหมาย
HN (PK)	Character	9	NOT NULL	เลขที่ผู้ป่วยนอก
TrDateTime	DateTime	8	NOT NULL	วันที่มารักษา
Balance	SmallMoney	4	NOT NULL	จำนวนเงินค้ำชำระ

ตารางที่ 4.9 แสดงโครงสร้างตารางนัดหมาย ( Appointment )

ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	ค่าที่จำเป็น ต้องมี	ความหมาย
Dent_C (PK)	Character	2	NOT NULL	รหัสทันตแพทย์
StDateTime (PK)	DateTime	8	NOT NULL	วันเวลาเริ่มต้นนัดหมาย
EnDateTime	DateTime	8	NOT NULL	วันเวลาสิ้นสุดนัดหมาย
HN	Character	9	NOT NULL	เลขที่ผู้ป่วยนอก
AppNote	Character	30	NOT NULL	นัดรักษา



ตารางที่ 4.10 แสดงโครงสร้างตารางทันตแพทย์ ( Dentist )

ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	ค่าที่จำเป็น ต้องมี	ความหมาย
Dent_C (PK)	Character	2	NOT NULL	รหัสทันตแพทย์
Dentist	Character	50	NOT NULL	ชื่อ-นามสกุลทันตแพทย์
Position	Character	30		ตำแหน่ง

ตารางที่ 4.11 แสดงโครงสร้างตารางบริเวณที่รักษา ( Area )

ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	ค่าที่จำเป็น ต้องมี	ความหมาย
Area_C (PK)	Character	3	NOT NULL	รหัสบริเวณที่รักษา
Area	Character	15	NOT NULL	ชื่อบริเวณที่รักษา

ตารางที่ 4.12 แสดงโครงสร้างตารางโรค ( ICDDA )

ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	ค่าที่จำเป็น ต้องมี	ความหมาย
ICDDA_C (PK)	Character	6	NOT NULL	รหัสโรค
ICDDA	Character	70	NOT NULL	ชื่อโรค

ตารางที่ 4.13 แสดงโครงสร้างตารางรหัสการรักษา ( CDT )

ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	ค่าที่จำเป็น ต้องมี	ความหมาย
CDT_C (PK)	Character	7	NOT NULL	รหัสการรักษา
CDT	Character	70	NOT NULL	ชื่อการรักษา

ตารางที่ 4.14 แสดงโครงสร้างตารางสถิติงานเทคนิคบริการ ( Statistic )

ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	ค่าที่จำเป็น ต้องมี	ความหมาย
CDT_C (PK)	Character	7	NOT NULL	รหัสการรักษา
Service (PK)	Character	4	NOT NULL	ชนิดงานเทคนิคบริการ
Amount	TinyInt	1	NOT NULL	จำนวนงาน

ตารางที่ 4.15 แสดงโครงสร้างตารางชนิดการจ่ายเงิน ( PayType )

ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ขนาด (ไบต์)	ค่าที่จำเป็น ต้องมี	ความหมาย
Pay_C (PK)	Character	2	NOT NULL	รหัสชนิดการจ่ายเงิน
PayType	Character	40	NOT NULL	ชนิดการจ่ายเงิน

ตารางที่ 4.16 แสดงโครงสร้างตารางยา ( Drug )

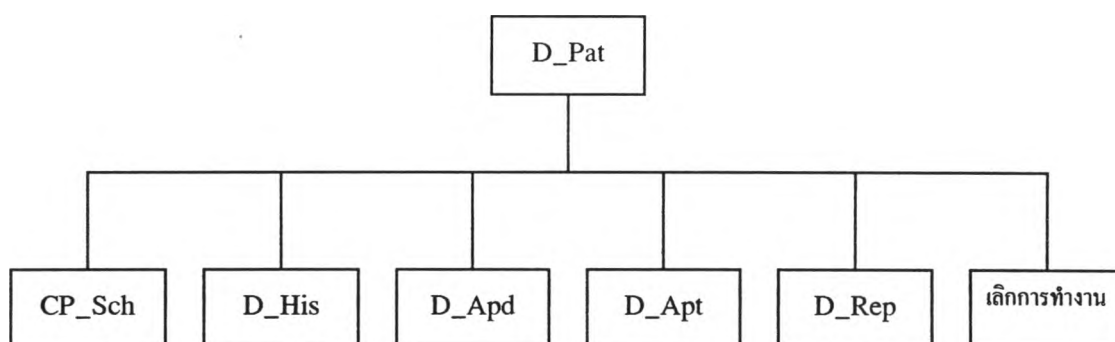
คีย์หลัก	ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ค่าที่จำเป็นต้องมี	ความหมาย
(PK)	Drug_C	C (7)	NOT NULL	รหัสยา
	Drug	C (40)	NOT NULL	ชื่อยาและขนาด

ตารางที่ 4.17 แสดงโครงสร้างตารางวิธีใช้ยา ( Administ )

คีย์หลัก	ชื่อ Field	ชนิดของข้อมูล	ค่าที่จำเป็นต้องมี	ความหมาย
(PK)	Adm_C	C (6)	NOT NULL	รหัสวิธีใช้ยา
	Administ	C (100)	NOT NULL	วิธีใช้ยา

#### 4.4 การออกแบบโปรแกรม

ระบบสารสนเทศของงานบริการทันตกรรมในโรงพยาบาลชุมชน มีการออกแบบเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สามารถแสดงผลได้ทั้งในรูปแบบข้อความและแบบรูปภาพ มีการพัฒนาบนระบบผู้ใช้บริการ/ผู้ให้บริการ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกพัฒนาโปรแกรมทดสอบระบบบนเครื่องผู้ใช้บริการจากโปรแกรมเคลฟ รุ่น 2.0 ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95 และระบบจัดการฐานข้อมูลบนเครื่องผู้ให้บริการ โดยใช้โปรแกรมเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ รุ่น 6.0 ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็นที รุ่น 3.51 การออกแบบโปรแกรมมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 4.8 แสดงผังโครงสร้างโปรแกรมของระบบ

โปรแกรม D\_Pat เป็นโปรแกรมหลัก เป็นจุดเริ่มต้นการทำงานก่อนที่ไปใช้โปรแกรมอื่น แสดงผังโครงสร้างดังรูปที่ 4.8 จะแสดงคนไข้ที่มารับบริการทันตกรรมในวันที่ปัจจุบัน พร้อมทั้งแสดงคนไข้ที่ได้รับการนัดหมายประจำวัน แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.1

โปรแกรม CP\_Sch เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับค้นหาคนไข้ตาม HN ชื่อ หรือนามสกุล แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.2

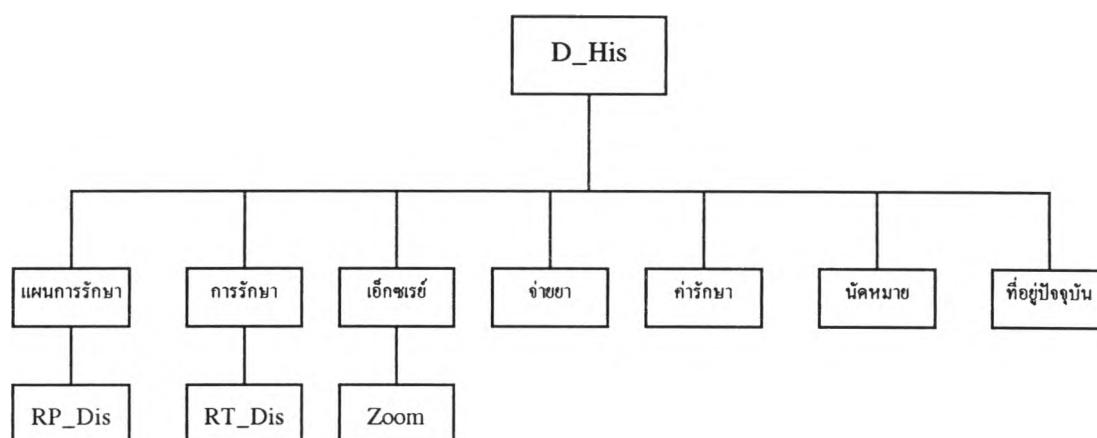
โปรแกรม D\_His เป็นโปรแกรมหลักสำหรับแสดงประวัติการได้รับบริการทันตกรรม และที่อยู่ปัจจุบันของคนไข้ แสดงผังโครงสร้างดังรูปที่ 4.9

โปรแกรม D\_Apd เป็นโปรแกรมหลักสำหรับบันทึกการให้บริการทันตกรรมและการนัดหมายแก่คนไข้ แสดงผังโครงสร้างดังรูปที่ 4.10

โปรแกรม D\_Apt เป็นโปรแกรมหลักสำหรับบันทึกและแสดงตารางนัดหมายของทันตแพทย์ แสดงผังโครงสร้างดังรูปที่ 4.11

โปรแกรม D\_Rep เป็นโปรแกรมหลักสำหรับการทำรายงานเวชสถิติต่างๆ แสดงผังโครงสร้างดังรูปที่ 4.12

โปรแกรมเลิกการทำงาน เป็นส่วนจำเพาะของโปรแกรม D\_Pat สำหรับเลิกการทำงาน



รูปที่ 4.9 แสดงผังโครงสร้างโปรแกรม D\_His

โปรแกรม D\_His เป็นโปรแกรมหลักสำหรับแสดงประวัติการได้รับบริการทันตกรรม และที่อยู่ปัจจุบันของคนไข้ ประกอบด้วยโปรแกรมย่อยดังนี้

โปรแกรม แผนการรักษา เป็นส่วนจำเพาะของโปรแกรม D\_His สำหรับแสดงแผนการรักษา แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.3

โปรแกรม การรักษา เป็นส่วนจำเพาะของโปรแกรม D\_His สำหรับแสดงการรักษา แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.4

โปรแกรม เอ็กซเรย์ เป็นส่วนจำเพาะของโปรแกรม D\_His สำหรับแสดงภาพถ่ายรังสี แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.5

โปรแกรม จ่ายยา เป็นส่วนจำเพาะของโปรแกรม D\_His สำหรับแสดงการจ่ายยา แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.6

โปรแกรม คำปรึกษา เป็นส่วนจำเพาะของโปรแกรม D\_His สำหรับแสดงคำปรึกษา ที่ชำระแล้วและยอดค้างชำระ พร้อมทั้งสิทธิการรักษา แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.7

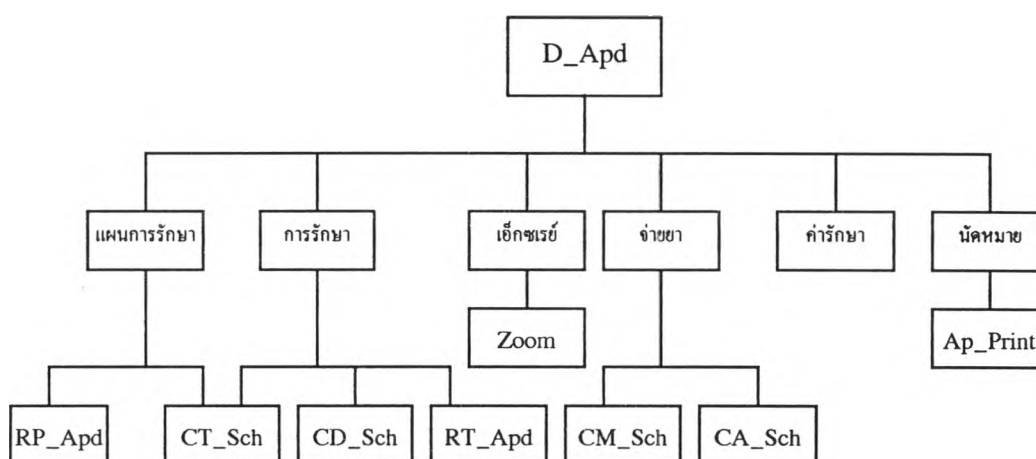
โปรแกรม นัดหมาย เป็นส่วนจำเพาะของโปรแกรม D\_His สำหรับแสดงการนัดหมายของคนไข้ แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.8

โปรแกรม ที่อยู่ปัจจุบัน เป็นส่วนจำเพาะของโปรแกรม D\_His สำหรับแสดงที่อยู่ปัจจุบันของคนไข้ แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.9

โปรแกรม RP\_Dis เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับแสดงหมายเหตุการวางแผนการรักษา แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.20

โปรแกรม RT\_Dis เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับแสดงหมายเหตุการรักษา แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.21

โปรแกรม Zoom เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับแสดงภาพขยายของภาพถ่ายรังสี แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.19



รูปที่ 4.10 แสดงผังโครงสร้างโปรแกรม D\_Apd

โปรแกรม D\_Apd เป็นโปรแกรมหลักสำหรับบันทึกการให้บริการทันตกรรมและการนัดหมายแก่คนไข้ ประกอบด้วยโปรแกรมย่อยดังนี้

โปรแกรม แผนการรักษา เป็นส่วนจำเพาะของโปรแกรม D\_Apd สำหรับบันทึกแผนการรักษา แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.10

โปรแกรม การรักษา เป็นส่วนจำเพาะของโปรแกรม D\_Apd สำหรับบันทึกการรักษา แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.11

โปรแกรม เอ็กซเรย์ เป็นส่วนจำเพาะของโปรแกรม D\_Apd สำหรับบันทึกภาพถ่ายรังสี แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.12

โปรแกรม ถ่ายยา เป็นส่วนจำเพาะของโปรแกรม D\_Apd สำหรับบันทึกการส่งยา แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.13

โปรแกรม ค่ารักษา เป็นส่วนจำเพาะของโปรแกรม D\_Apd สำหรับบันทึกค่ารักษาและจำนวนเงินที่ชำระ แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.14

โปรแกรม นัดหมาย เป็นส่วนจำเพาะของโปรแกรม D\_Apd สำหรับบันทึกและยกเลิกการนัดหมายของคนไข้ แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.15 และ ก.17

โปรแกรม RP\_Apd เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับบันทึกหมายเหตุการวางแผนการรักษา แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.20

โปรแกรม RT\_Apd เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับบันทึกหมายเหตุการรักษา แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.21

โปรแกรม CT\_Sch เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับค้นหาการรักษาจากรหัสการรักษาหรือชื่อการรักษา แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.22

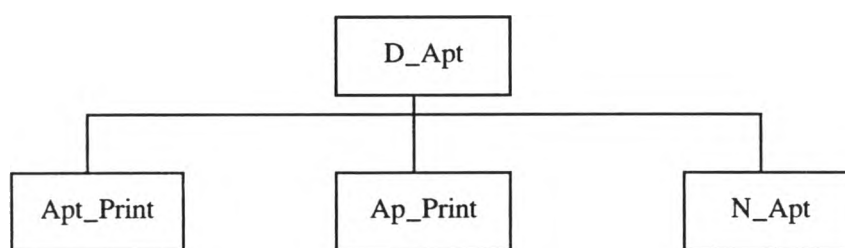
โปรแกรม CD\_Sch เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับค้นหาโรคจากรหัสโรคหรือชื่อโรค แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.23

โปรแกรม Zoom เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับแสดงภาพขยายของภาพถ่ายรังสี แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.19

โปรแกรม CM\_Sch เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับค้นหาจากรหัสยาหรือชื่อยา แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.24

โปรแกรม CA\_Sch เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับช่วยในการสั่งวิธีการใช้ยา แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.25

โปรแกรม Ap\_Print เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับพิมพ์บัตรนัดหมาย แสดงตัวอย่างบัตรนัดหมายดังภาคผนวก ข.5



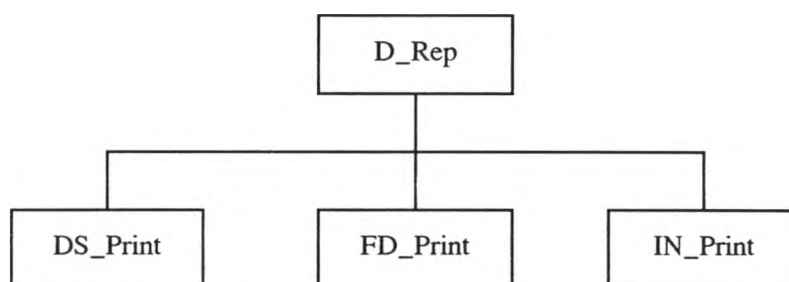
รูปที่ 4.11 แสดงผังโครงสร้างโปรแกรม D\_Apt

โปรแกรม D\_Apt เป็นโปรแกรมหลักสำหรับบันทึกและแสดงตารางนัดหมายของทันตแพทย์ แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.16 ประกอบด้วยโปรแกรมย่อยดังนี้

โปรแกรม Apt\_Print เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับพิมพ์ตารางนัดหมายของทันตแพทย์ ในวันปัจจุบัน แสดงตัวอย่างตารางนัดหมายดังภาคผนวก ข.4

โปรแกรม Ap\_Print เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับพิมพ์บัตรนัดหมาย แสดงตัวอย่างบัตรนัดหมายดังภาคผนวก ข.5

โปรแกรม N\_Apt เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับบันทึกช่วงเวลาที่ทันตแพทย์ไม่ต้องการนัดหมายคนไข้ แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.18



รูปที่ 4.12 แสดงผังโครงสร้างโปรแกรม D\_Rep

โปรแกรม D\_Rep เป็นโปรแกรมหลักสำหรับการทำรายงานเวชสถิติต่างๆ แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.26 ประกอบด้วยโปรแกรมย่อยดังนี้

โปรแกรม DS\_Print เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับพิมพ์รายงานการให้บริการทันตกรรม แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.27 และแสดงตัวอย่างรายงานดังภาคผนวก ข.1

โปรแกรม FD\_Print เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับพิมพ์รายงานความชุกของโรค แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.28 และแสดงตัวอย่างรายงานดังภาคผนวก ข.2

โปรแกรม IN\_Print เป็นโปรแกรมย่อยสำหรับพิมพ์รายงานสรุปรายรับประจำเดือน แสดงจอภาพดังภาคผนวก ก.29 แสดงตัวอย่างรายงานดังภาคผนวก ข.3



#### 4.5 การออกแบบส่วนควบคุมความปลอดภัย

เมื่อต้องการเข้าใช้โปรแกรมงานบริการทันตกรรมในโรงพยาบาลชุมชน จำเป็นต้องติดต่อเข้าถึงระบบผ่านทางเครือข่ายก่อน ซึ่งเป็นการควบคุมการเข้าถึงระบบผู้ใช้บริการ/ผู้ให้บริการ โดยอาศัยระบบรักษาความปลอดภัยเชิงระบบ (System Security) ของระบบปฏิบัติการ วินโดวส์เอ็นที บนเครื่องผู้ให้บริการ และเมื่อเข้าไปในระบบเครือข่ายได้แล้ว ทำการเรียกโปรแกรม จะต้องทำการป้อนชื่อผู้ใช้ พร้อมทั้งรหัสผ่านเพื่อสามารถเข้าถึงข้อมูลที่อยู่บนเครื่องผู้ให้บริการได้ โดยอาศัยระบบรักษาความปลอดภัยทางข้อมูล (Data Security) ของระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ของโปรแกรมเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ บนเครื่องผู้ให้บริการ ได้กำหนดผู้ใช้งานทั้งหมด 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ดูแลระบบ (System Administrator) และ กลุ่มผู้ใช้ (User)

4.5.1 กลุ่มผู้ดูแลระบบ (System Administrator) เป็นผู้ที่สามารถใช้งานโปรแกรมได้ครบเหมือนผู้ใช้ และสามารถเปลี่ยนแปลงส่วนที่เป็นโครงสร้างฐานข้อมูล สามารถสร้างและกำหนดสิทธิให้กับผู้อื่นได้ แสดงตัวอย่างหน้าจอระบบรักษาความปลอดภัย ดังภาคผนวก ก.30

4.5.2 กลุ่มผู้ใช้ (User) เป็นผู้ที่สามารถใช้งานโปรแกรมได้ครบ ยกเว้นไม่สามารถเปลี่ยนแปลงส่วนที่เป็นโครงสร้างของฐานข้อมูล ไม่สามารถสร้างและกำหนดสิทธิให้กับผู้อื่น แสดงตัวอย่างหน้าจอระบบรักษาความปลอดภัย ดังภาคผนวก ก.31

#### 4.6 การออกแบบระบบป้องกันการเสียหายของข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลอาจมีความเสียหายหรือผิดพลาดขึ้นมาได้ ไม่ว่าจะเป็นความผิดพลาดของผู้ใช้เอง หรือการชำรุดของฮาร์ดแวร์ก็ตาม ระบบจัดการฐานข้อมูลจำเป็นต้องใช้ระบบข้อมูลสำรองในการฟื้นฟูสภาพให้ระบบข้อมูลกลับมาสู่สภาพที่ถูกต้องสมบูรณ์ที่สุด ดังนั้นเพื่อป้องกันฐานข้อมูลเสียหาย ควรมีการสำรองฐานข้อมูลจากบนเครื่องผู้ให้บริการเป็นประจำ อย่างน้อยสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง ในตอนเลิกงาน เนื่องจากไม่มีการใช้ฐานข้อมูลหรือมีการใช้น้อย ซึ่งในกรณีเมื่อเกิดปัญหาขึ้นมาแล้ว สามารถแก้ไขได้ด้วยการเรียกคืนฐานข้อมูลที่ได้สำรองไว้ โดยใช้ระบบการสำรองข้อมูล/การเรียกคืนฐานข้อมูล ของระบบจัดการฐานข้อมูล บนเครื่องผู้ให้บริการ สามารถแสดงหน้าจอการสำรองฐานข้อมูล/การเรียกคืนฐานข้อมูลได้ ดังภาคผนวก ก.32 และ ก.33 ตามลำดับ

#### 4.7 การทดสอบโปรแกรม

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบระบบ และจัดทำโปรแกรมทดสอบระบบ โดยพัฒนาจากโปรแกรม และเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1) เครื่องผู้ให้บริการ (Server) ใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเอสคิวแอลเซอฟเวอร์ รุ่น 6.0 ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็นที รุ่น 3.51 บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

- หน่วยประมวลผลกลางแบบ Pentium - 133 Mhz.
- หน่วยความจำหลัก 64 MB.
- การ์ดแสดงผลแบบ SVGA ที่สามารถแสดงสีได้ 256 สีที่ความละเอียด 800x600 จุด
- จานแม่เหล็กขนาด 2.4 GB.

2) เครื่องผู้ให้บริการ (Client) พัฒนาจากโปรแกรมเดสทอป รุ่น 2.0 ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95 บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

- หน่วยประมวลผลกลางแบบ Pentium - 100 Mhz.
- หน่วยความจำหลัก 16 MB.
- การ์ดแสดงผลแบบ SVGA ที่สามารถแสดงสีได้ 256 สีที่ความละเอียด 800x600 จุด
- จานแม่เหล็กขนาด 2.1 GB.

ทั้งสองเครื่องทำการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายเฉพาะที่ โดยใช้สายสัญญาณแบบ UTP (Unshield Twist Pair) ส่วนการบันทึกข้อมูลที่เป็นรูปภาพ ได้ใช้เครื่องกวาดตรวจภาพ (Scanner) มีความละเอียดในการกวาดตรวจ 600 จุดต่อนิ้ว

โปรแกรมที่ได้จัดทำขึ้นมีขนาด 749 KB. และได้สร้างฐานข้อมูลอ้างอิงสำหรับเป็นรหัสอ้างอิงในระบบ ขนาด 120 KB. ในการทดสอบโปรแกรมได้ใช้ข้อมูลคนไข้จากห้องทันตกรรมของโรงพยาบาลบางกรวย จำนวน 200 คน เพื่อตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมว่าสามารถทำงานได้ครอบคลุมทุกเงื่อนไขตามที่ออกแบบไว้หรือไม่ โดยการทดสอบการบันทึก ลบ และแก้ไขข้อมูล การคำนวณประมวลผล การพิมพ์รายงานต่างๆ ผลการทดสอบโปรแกรมพบว่าในการเพิ่มข้อมูลของคนไข้ผู้มารับบริการทันตกรรม ต่อ 1 คน ต้องใช้เนื้อที่ในการบันทึกข้อมูลแบบข้อความ โดยเฉลี่ย 600 Byte เนื้อที่บันทึกข้อมูลแบบรูปภาพ โดยเฉลี่ยภาพละ 27 KB. และโปรแกรมสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบระบบไว้อย่างถูกต้อง