

-

-

2000年 6月 日

2

가

<b>I .</b>	.....	<b>1</b>
1.	.....	1
2.	.....	4
<b>II .</b>	.....	<b>5</b>
1.	.....	5
가.	.....	5
.	.....	5
2.    가	.....	6
가.    가	.....	6
.    가	.....	9
.    가        가	.....	11
3.	.....	18
4.	.....	23
<b>III.</b>	.....	<b>29</b>
1.	.....	29
2.	.....	31

3.	.....	32
4.	.....	33
5.	.....	33
<b>IV.</b>	.....	<b>38</b>
1.	.....	38
2.	.....	45
3.	.....	46
가.	.....	46
.	.....	50
.	.....	51
<b>V .</b>	.....	<b>56</b>
<b>VI.</b>	.....	<b>60</b>
	.....	<b>62</b>
	.....	<b>66</b>

1.	가	.....	8
2.		.....	30
3.		.....	33
4.	ILIS	.....	36
5.	-	.....	37
6.		.....	45
7.		.....	48
8.		.....	49
9.		.....	53
10.		.....	53
11.	가	.....	54
12.		.....	54
12.	ILIS -	.....	55

1.	가	.....	8
2.		.....	31
3.		.....	38
4.		.....	40
5.		.....	39
6.		.....	40
7.		.....	44
8.	.	.....	50

1995

가

가

Oracle Database

92.5%

4

가

1

6

24,697,660

가 ,

2, 3

가



•

1.

•

가

가

가

(Hospital Information System, HIS)

(Laboratory Information System, LIS)

, 1995). LIS가

가

(HIS) LIS

( , 1995).

가 10

가  
(LIS)

가

가 LIS  
LIS 가  
( , 1993).  
(1996)

가

, ,  
,

가

가

가

가

가

가

가

LIS

, 가  
.

가  
(Demonstration Prototype)

(Research Prototype) .  
가

(Intelligent Laboratory Information  
System, ILIS) ,

가 .

2.

(ILIS)

, ILIS

, ILIS

, ILIS

, ILIS

•

1.

가.

LIS

,  
.  
( , 1996).

•

가

가 LIS,

. LIS

80-100%

,

가

(down-sizing)

100 가

LIS Vendor가

가 Vendor가 LIS가 (System Integration, SI)

가 (data management system)

가 가

2. 가

가. 가

1) 가

가 가

가

가 , 가

(Waterman, 1986; James, 1988;  
Kamran, 1988; John, 1994). 가 (knowledge  
processing) . 가  
가 (Bielawski,  
1991). 가

가가 ,

.  
가  
가 가 ,  
가 , 가 가 ,  
가 .  
가 가 가  
가 가  
1 가 가  
가 가

(Buchanan, 1985; Riesbeck, 1989; Janet, 1993).

1. 가

---

가

---

가

---

2) 가

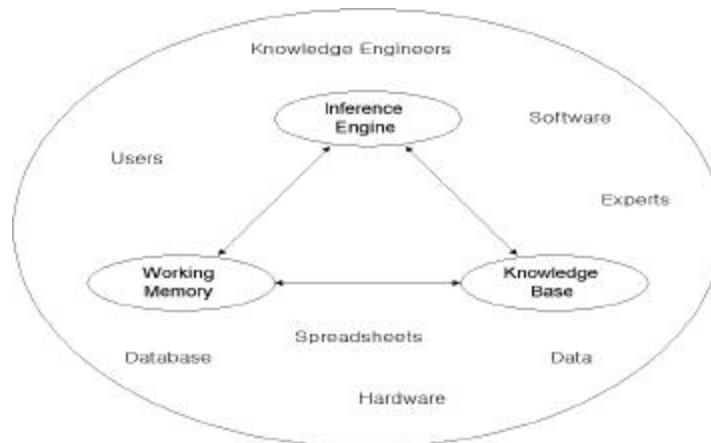
가

(facts) (rule)

(inference engine),

(working memory)

, 1 .



1. 가



. 가

1) 가

가

(laboratory ordering system), (result interpretation system), (drug level ordering system)

가

(Decision Support System, DSS)

Edwards(1995)가

Boon(1995)

Peter(1993)가

(Marchevsky, 1993), Edward(1993)가

가 (rule-based expert system), 가

(knowledge base)

(Pohl,

1993),

(Eliuotina, 1995)

가

(Harrison, 1995)

가

LIS

(O'Moore, 1994)

2)

가

가 LIS ,  
가 .

가

41

( , 1989).

, (DSS)

가

, ,  
,

1995).

( ,  
가  
(Chae , 1996), 가

(Chae , 1996).

(Chae , 1998).

가

가

가 10

( , 1992)

가

( , 1995)

가

(demonstration prototype)

(research prototype)

1993)

. 가 가

1) 가 가

가 가

, , , , ,

, , ,

. 가 가

가 가

가 가 .

가) 가

(1)

가

가

가

가

가

가

가

가

(2)

(Resemblance Test)

가

가

가가

가

가

가

가

가

가

가

가

가 가

가

가가

가

가

(가) 가

: 가

가

가

( )

: 가

가

가

가가 가

가

( )

: 1)

. 1)

(subset)가

,

가

( )

: 가

가

가

가

가  
가

.  
(가), ( ), ( ), ( )

가

가  
(refinement)

가

가

(3) (Accuracy Test)

가

, ,

가

case

가

. 가

가

가

가

가

가 . 가가 .  
가 가 . 가 .

(4) (Consistency Test)

가 case 가  
가 가 .  
test case가  
)  
가

(1) (Response Time Test)

가  
가  
가  
가  
가  
가  
가

(2) (Subsystem Test)

가  
가  
가

(3) (Human Engineering Factors)

가  
가  
가  
가



. ,  
가 ,  
가 ,  
 ,

(4) (Maintenance & Modificability)

가  
가  
가  
가  
가  
가  
가

(5) (System Integration Problem)

가 ,  
가 .  
가 ,  
가 ( ,  
, ) .

**3.**

가.  
.  
5 10 .  
( ,  
1994).

가 .

가

가

(multiple platforms)

( , , VOD, PC )

(framework)

(Information System Architecture, ISA)

90

4

, 5 10 (

Information Technology, IT)

가

1)

가  
(Information Processing Center, IPC)  
가,  
가, 가  
,  
,  
, 가.  
, (Office Automation, OA), (Computer  
Integrated Manufacturing, CIM)  
가

2)

가

(Open Systems  
Interconnection, OSI) (Local Area Network, LAN)

가 .

(Operating System, OS)

Application Programming Interface(API)

3)

가

가 . ,

Communication, DC)

Management System, DBMS)

(Data

(Database

4)

가

(Computer Aided Software Engineering, CASE)  
(Data Dictionary, DD)

4.

(Management Information System, MIS)

1960

가

(Michael , 1985).

(Information Resource Management, IRM)

가

가

가

가

1) 가

가 가

가

가

가 -

(Cost-Benefit Analysis, CBA)

(Dan , 1987).

가

가

(tangible

benefit)

(intangible benefit)

가 -

가

가

가 (value)

가

가 가

(M.M. Parker

, 1988).

가 가

,

가,

(Davis, 1987).

가

가,



, , , , ,  
가 . 가 가 가  
가 .

2) 가

가  
가  
가  
가  
가  
가  
가 (value chain) 가  
가) 가  
가 가  
가 . 가 가 가  
가 가 가  
가 . 가 가  
가 가 가

가  
가 . 가  
가 . 가  
) 가 가  
가 . 가  
가 가  
가 가 가  
가 가 가  
가 가 가  
가 가 가  
가 가 가  
가 가 가  
가 가 가 (William ,  
1983). 가  
가 가  
가 가  
가 가  
가 가

) 가  
가 가 가  
가 가 가  
가 가 가  
가 (Keen, 1981). 가  
가 가 가  
) 가 가  
가 가 가  
가 , 가  
Parker, Benson, Trainer 가

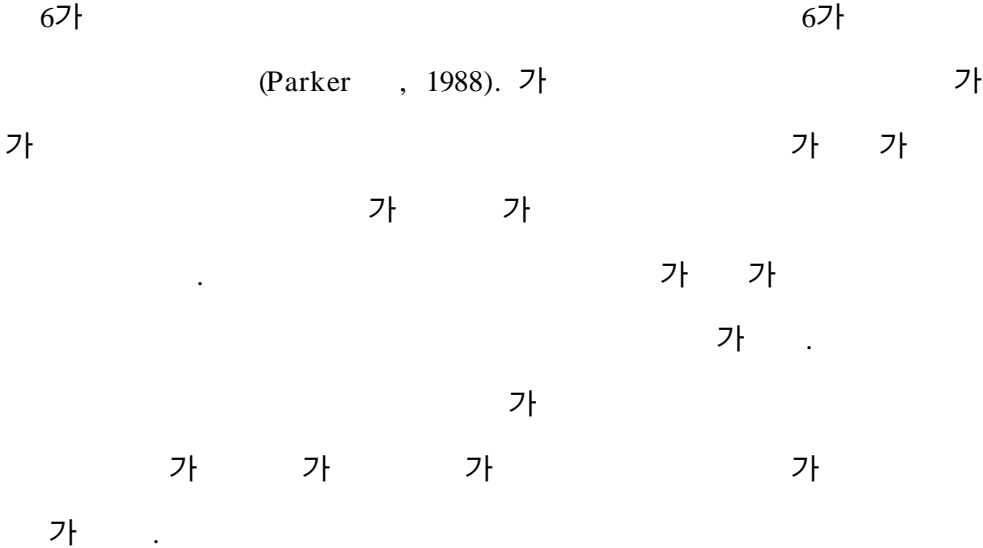
(strategic match)

(competitive advantage)

(management information support)

(competitive response)

(strategic information system architecture)



.

1.

2000 5 1 31

170 .

( 2).

170

290 .

9

36 ,

,

,

,

,

( 2

“ ” )

가

290

63

227

,

8

22

.

2.

---

---

---

1.

---

2.

---

3.

---

4.

---

5.

B  
B  
C

---

6.

---

7.

---

8.

---

---

---

2.




: 2000 5 1 31
:
:
:



( )
.




2.

3.

가  
가

ILIS

ILIS

Database

Database가  
Connectivity(ODBC)

Open Database  
ILIS Oracle Database

가



4.

2000 5 1

31

,

,

,

ILIS

( 3).

3.

---

---

---

,

---

5.

가.

2000 5 1 31

가 ILIS

ILIS

.

: 가 ILIS  
: , ILIS

$$(\%) = \text{-----} \times 100$$

ILIS : ILIS

$$\text{ILIS} (\%) = \frac{\text{ILIS}}{\text{-----}} \times 100$$

ILIS ILIS

가 ILIS

ILIS

ILIS

ILIS

ILIS

(work flow chart)

ILIS

1)

ILIS 가 Porter 가  
(value linking) 가 가 (value acceleration), 가  
( , 1991).  
ILIS , , 가  
, ,

가 가  
가 ,  
가가 가 가 가  
가 가 가 . ILIS

가 가  
가 가 가  
가 가 가

. ILIS가 , 가  
Database .

ILIS ( 4) 가 .  
가 .

#### 4. ILIS

---

가
가
가 가 가
가
가

---

ILIS ,  
, ,  
가 가 가 ,  
가 .  
ILIS .  
가

,  
,  
가 가 . ILIS  
1 - 5 가 ,  
가 가 , 가 .

5. -

---

---

ILIS

가

---

가 가 가

---

가

---

2)

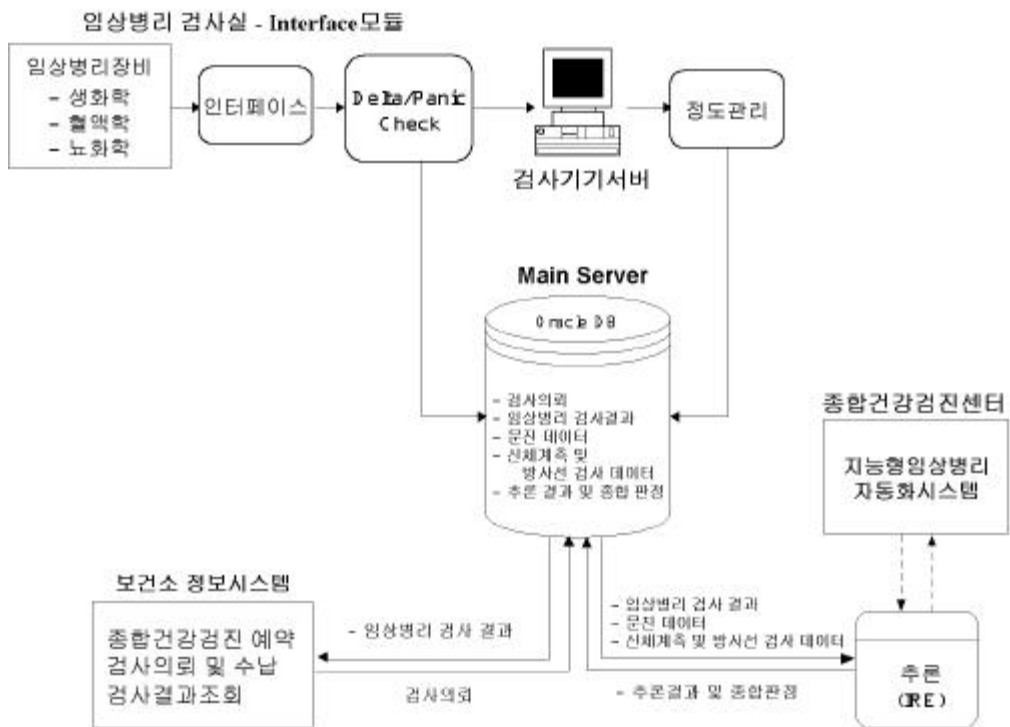
, ,  
, 5 .  
, 3  
stopwatch .  
, 가  
가 .

1.

가.

ILIS

3



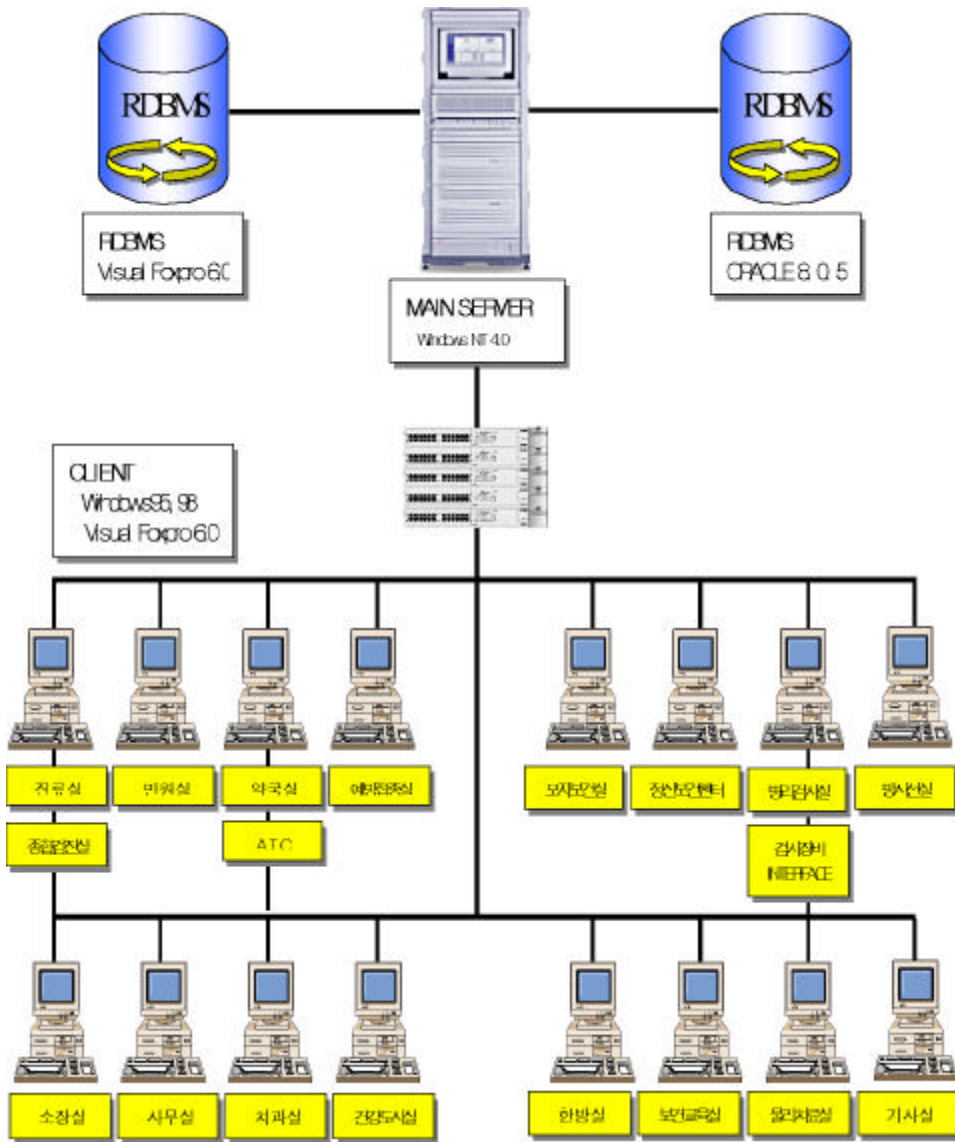
3.

Database 가

(Client-Server System)

Database	(OS)	Window	NT	4.0	Foxpro
		6			
			17		( 4).
5					

ILIS Oracle Database ( 6).



4.

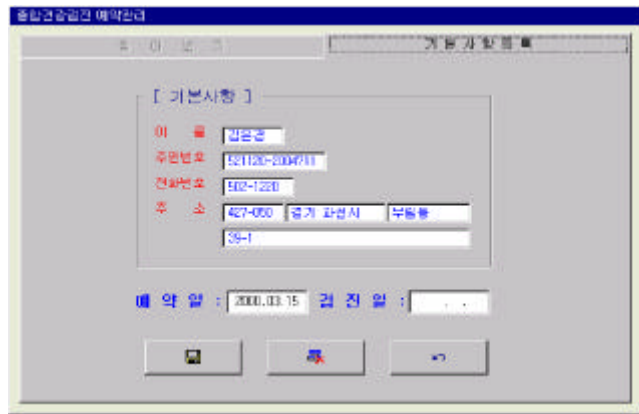


1)

가

가

, 가 가 ( 5).



5.

2)

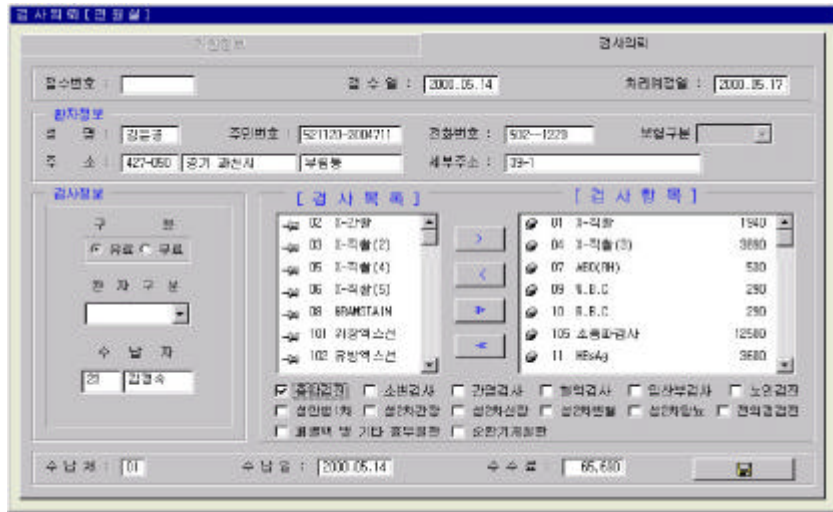
ILIS

가

ODBC

ILIS

( ID, , )가  
 ( 6).



6.

### RS 232C Serial Port

access ( 7).

, port

spread sheet

ILIS Oracle Database

process

1)

2)

ILIS

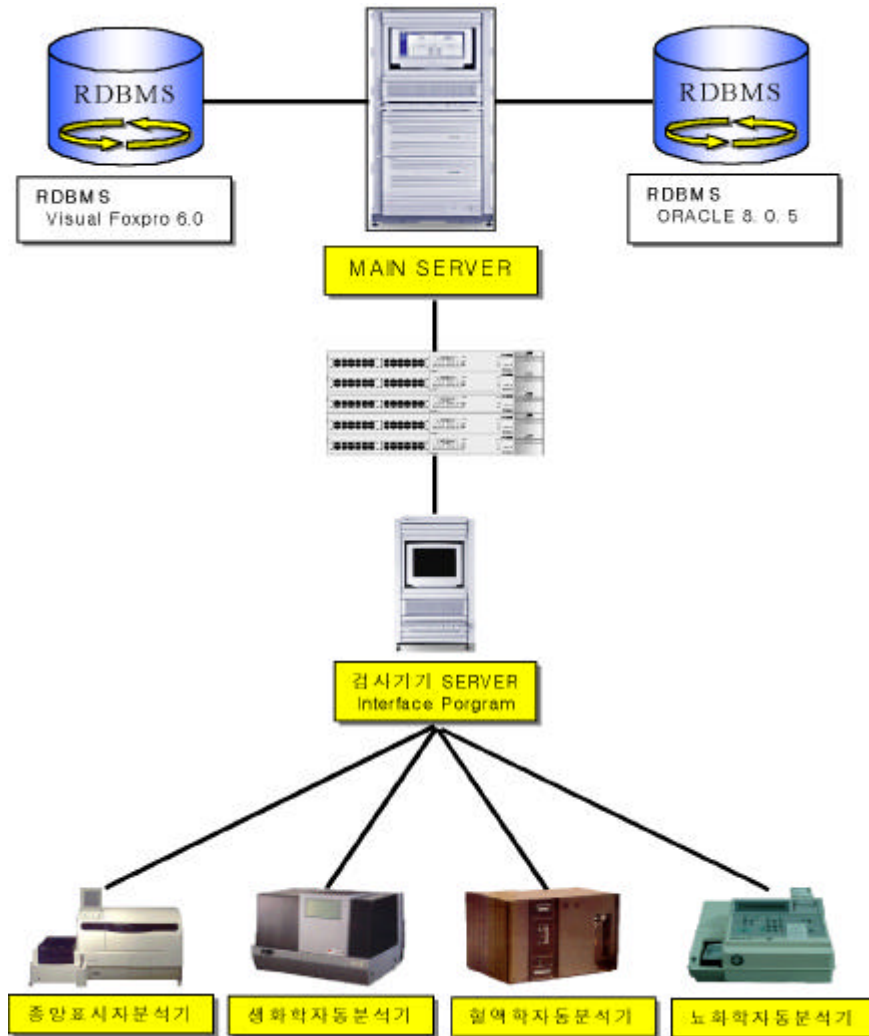
3) Delta/ Panic

ILIS

4)

ILIS

가



7.

2.

2000 5 1 31

.  
 170 , 65  
 105 . 가 133 가  
 가 37 . 20 가 6  
 , 30 가 30 , 40 가 28 , 50 가 25 , 60 가 53 , 70 가 27 , 80  
 가 1 60 가 가 ( 6).

6.

	( )	(%)
20-29	6	3.5
30-39	30	17.6
40-49	28	16.5
50-59	25	14.7
60-69	53	31.2
70	28	16.5
	65	38.2
	105	61.8
	133	78.2
	37	21.8

3.

가.

가 ILIS  
ILIS  
7  
ILIS  
92.1% , ILIS 92.5%  
ILIS 가  
0.4%  
ILIS 가 100% 0%  
100% , 25%, 14.3%,  
8.4%, 7.7% , ,  
ILIS 가  
-12.9%, -11.1%, -7.7%  
7.7%, 3.1%, 2.1%, 1.7%  
4.2% ( 8)  
ILIS 가 ,

가

ILIS

가

62.4%가 50

100

가

가

가

가

가

ILIS

가 ILIS

가

7.

	58
	10
	68
	5
	1
	1
	7
	18
	3
	3
	1
	25
	13
	9
	7
	1
	1
	0
	31
	13
	13
B	5
	4
	1
C	2
B	0
	0
	0
	38
	11
	7
	2
	1
	21
	31
	12
	9
	4
	56
	7
	6
	0
	13
	31
	290



8.

ILIS			
	(	,%) (	,%)
	5(100.0)	5(100.0)	<b>5(100.0)</b>
	5(100.0)	5(100.0)	<b>5(100.0)</b>
	7(100.0)	7(100.0)	<b>7(100.0)</b>
	7(100.0)	7(100.0)	<b>7(100.0)</b>
	53(91.4)	54(93.1)	<b>58(100.0)</b>
	53(91.4)	54(93.1)	<b>58(100.0)</b>
	21(87.5)	20(83.3)	<b>24(100.0)</b>
	1(100.0)	1(100.0)	<b>1(100.0)</b>
	12(92.3)	11(84.6)	<b>13(100.0)</b>
	8(88.9)	7(77.8)	<b>9(100.0)</b>
	0(0)	1(100.0)	<b>1(100.0)</b>
	0	0	<b>0</b>
	31(93.9)	32(97.0)	<b>33(100.0)</b>
B	5(100.0)	5(100.0)	<b>5(100.0)</b>
	12(92.3)	12(92.3)	<b>13(100.0)</b>
	12(92.3)	13(100.0)	<b>13(100.0)</b>
C	2(100.0)	2(100.0)	<b>2(100.0)</b>
B	0	0	<b>0</b>
	0	0	<b>0</b>
	50(89.3)	53(91.4)	<b>56(100.0)</b>
	30(96.8)	30(96.8)	<b>31(100.0)</b>
	10(83.3)	11(91.7)	<b>12(100.0)</b>
	7(77.8)	8(88.9)	<b>9(100.0)</b>
	3(75.0)	4(100.0)	<b>4(100.0)</b>
	12(92.3)	13(100.0)	<b>13(100.0)</b>
	6(100.0)	6(100.0)	<b>6(100.0)</b>
	6(85.7)	7(100.0)	<b>7(100.0)</b>
	0	0	<b>0</b>
	30(96.8)	26(83.9)	<b>31(100.0)</b>
	209(92.1)	210(92.5)	<b>227(100.0)</b>

ILIS

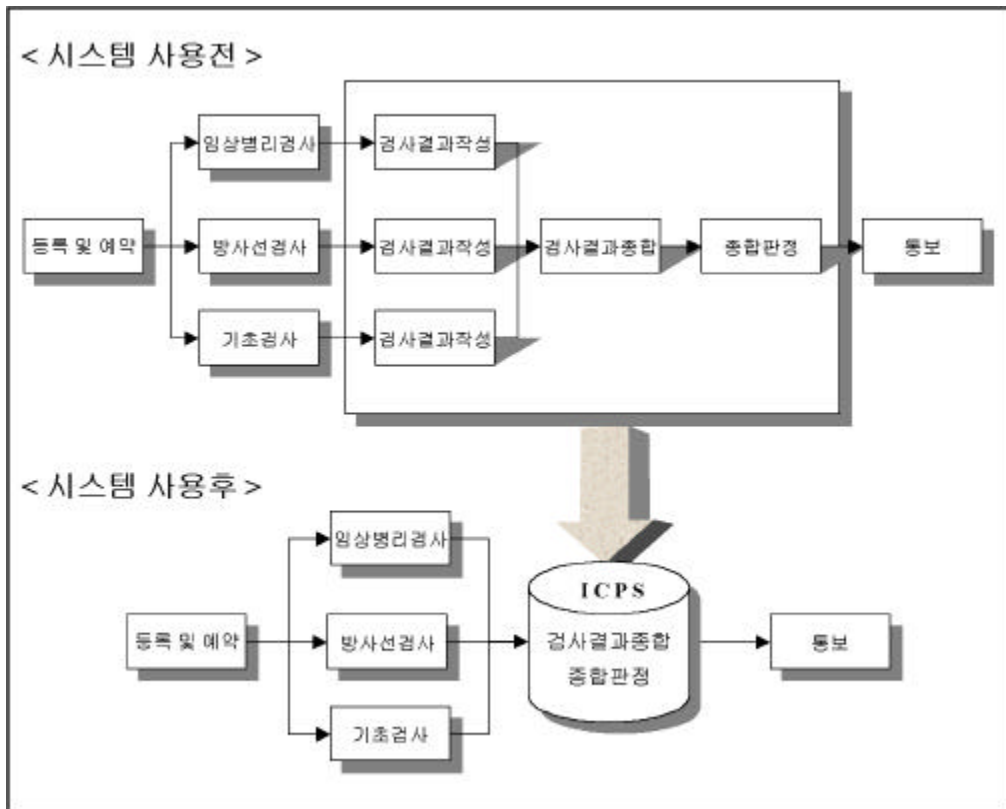
가 Oracle DataBase

8

( )

( , , ) ( )

( ) 4 ( 8).



8.

ILIS 1  
가 , 가 가 , 가 .

1) 가

가)

(1)

ILIS 가 500

(2)

ILIS 1

1 가 .

120 60

(3)

1

1 50,000

1 600,000

)

가 , ,  
.

5

가

가 .

, , ,

. 12 ,

9 .

150 210 가 7,143

119 . 3 15

1,785 .

, .

20 , 5

. 165

210 가 7,857 131 .

15 75

9,750 .

, .

7 , 5 .

333 210 가

15,873 265 .



11.	가 ( : )				
	1	2	3	4	5
	24,246	48,492	72,738	96,984	121,230
	30,144	60,288	90,432	120,576	150,720
	27,195	54,390	81,585	108,780	135,975

3) 가

가

· 1 가  
· 5 12  
· 165  
210 가 7,857 131 ·  
1 1500 2%, 3%, 5% 가  
30 , 45 , 75  
12 ·

12.	( : )		
	2%(30 )	3%(45 )	5%(75 )
	47,160	70,740	117,900

ILIS 1 -  
 ( 13).

13. ILIS - ( : )

	1)		
		5,000	
<i>Cost :</i>		1,200	
		600	50 X 12
		6,800	+ +
		6,800	
	1)	4,255.50	
		4,255.50	
	2) 가 가		
<i>Benefit :</i>	가	27,195	90,650(1 )X300
		27,195	
	3) 가		
		47.16	131X12X30
		47.16	
		31,497.66	+ +
	-	31,497.66 -	
	=	6,800 =	-
		24,697.66	

•

가  
(LIS)

가

가 10

(1993)

가 LIS  
LIS 가

가

ILIS  
가  
ILIS

ILIS,

Database

ILIS

Oracle Database 가

ODBC



ILIS  
ILIS  
가  
가  
(Demonstration Prototype)

(Research Prototype)

가  
가 가  
1  
ILIS  
ILIS  
ILIS  
가  
ILIS  
1  
가  
가

· , B ,  
,  
가 가  
,  
, , 가  
ILIS , ,  
·  
ILIS  
가  
2, 3 가  
ILIS 가  
ILIS 가  
ILIS 가  
·  
ILIS  
, ILIS, ,  
Database

ILIS

Database

Database

가

feedback

가

가

ILIS

가가

•

ILIS

,

ILIS

ILIS

Oracle Database

Database

가

, 2000 5 1 31

data

ILIS

,

ILIS

,

-

가 Porter 가

가 가 , 가

.

170

ILIS

92.5%

0.4%가

6

2 가

4

. ILIS

680

,

31,497,660

24,697,660

.

ILIS

가 ,

.

가 Database

2,3

.

가

.

1995: 29-30

1994: 91-125

가

가 1995: 255-261

1992

7 1993: 125-130

, 1996

7 1993: 89-107

(S ).

1996: 97-119

1995;17: S119-133

1995: 25-26

1989; 22(1): 57-64

- 1991;24 :473-484
- Comparison of alternative knowledge acquisition models for allergic rhinitis. 가 1995; 1(1): 20-9
- Bielawski L, Lewand R. Intelligent system design : Expert systems, hypermedia, and database technologies. John Wiley & Sons New York, 1994
- Boon FL, Sokal E, Peters M. A rule-based decision support application for laboratory investigations management. Proceedings - the Annual Symposium on Computer Applications in Medical Care 1995 : 314-8
- Buchanan BG, Smith RG. Fundamentals of expert systems. Ann R Comp Sci 1985; 3: 23-58
- Chae YM, Hong SC, Ho SH, et al. Comparison of alternative knowledge models for the diagnosis of asthma. Expert system with Application 1996; 11(4): 423-9
- Chae YM, Lee SH, Ho SH, et al. Medical decision support system for the management of hypertension. Informatica 1997; 21: 219-225
- Chae YM, Park Q, Bae MY, et al. Development of medical decision support system for leukemia management. Application of Advanced Information Technologies 1998; 151-155
- Dan R. Piepea, Evan Anderson. Price and Value of Decision Support

- System. MIS Quarterly, Dec. 1987
- Davis P. Norton. The Economics of Computing in the Advanced Stages. Stage by Stage Supplement, Jan. 1987
- Edward G, Compton P, Malor R. PEIRS : a pathologist-maintained expert system for the interpretation of chemical pathology reports. Pathology 1993; 25(1): 27-34
- Edwards GA, Bushko RG. Business modeling tools for managing decision support systems. Proceedings of the Ninth World Congress on Medical Informatics 1995; 8(2): 1005-8
- Eliotina SI. Computer methods of assessment of patients state for partial use in clinical laboratory. Proceedings of the Ninth World Congress on Medical Informatics 1995; 8(2): 1030
- Harrison JH, Rainey PM. Identification of patients for pharmacologic review by computer analysis of clinical laboratory drug concentration data. American Journal of Clinical Pathology 1995; 103(6): 710-7
- Janet K. Case-based reasoning. Morgan Kaufmann, 1993
- James M, Steve O. Building Expert Systems. Prentice Hall, 1988
- John D. Expert systems : design and development. Macmillan, 1994
- Kamran P, Mark C. Expert systems for experts. John Wiley & Sons, 1988
- Keen, P.G.W. Value Analysis : Justifying Decision support Systems. MIS Quarterly, Mar. 1981
- Marchevsky AM, Cooms G. Expert as an aid for the pathologist's role of



- clinical consultant : CANCER-STAGE. *Modern Pathology* 1993; 6(3): 265-9
- Michael E. Porter, Victor E. Miller. How Information Gives Your Competitive Advantage. *Harvard Business Review*, Jul-Aug. 1985
- O'Moore RR, De Moor G, Boran G, et al. OpenLabs : the appliciaion of advanced information and telematics for optimization of clinical laboratory services. 1994
- Parker, M.M., Robert J. Benston, H.E. Trainer. *Information Economics : Linking Business Performance to Information Technology*, Prentice-Hall. 1988
- Peters M, Broughton PM. The role of expert systems in improving the test requesting patterns of clinicians. *Annals of Clinical Biochemistry* 1993; 30(1): 52-9
- Pohl B. Competence reasoning : handling ambiguous and imprecise data in the Pro.M.D. expert system shell. *Clinical Chimica Acta* 1993; 222(1-2): 85-100
- Riesbeck C., Schank R. *Inside Case-based reasoning*, Lawrence Erlbaum Associated Inc., 1989
- Waterman DA. *A guide to expert systems*, Addison-Wesley Publishing Company 1986
- William R. King, Barry J.Epstein. *Accessing Information Systems Value : An Experimental Study*. *Decision Science*. 1983

## **ABSTRACT**

### **Evaluation of Intelligent Laboratory Information System for Physical Examination**

Gyu Hyung Kim  
Graduate School of  
Health Science and Management  
Yonsei University

(Directed by Professor Young Moon Chae, Ph.D.)

Since the Health Promotion Act was enacted in 1995, the role of Health Center in providing physical examination has been emphasized. Accordingly, the number of physical examinations conducted by the Health Centers have greatly increased. However, most of the laboratory test results data from physical examination were processed manually and therefore this significantly increased workloads of laboratory technicians and doctor. Therefore, an Intelligent Laboratory Information System (ILIS) was developed to automate the laboratory data processing

including an interpretation of test results, making a diagnosis as well as therapy advice for doctor, and entering the results to the health database.

Oracle DBMS (Database Management System) was used to store laboratory data and to integrate the main health center information system, laboratory instruments, and inference engine for two expert system modules (interpretation and therapy advice). Performance of the ILIS was evaluated in terms of clinical validity and economic feasibility. The results showed that the ILIS had a predictive power of 92.5% and economic gain of 24,697,660 won for one year by reducing the test data processing from 6 steps to 4 steps.

From this study, we found that the ILIS can help reducing the workload of health worker by automating the test data process and improve a productivity of doctor and health workers. In the future, this system should be further tested and improved so that it can be used in other health centers.