

AO/DI 가입자수 예측

하영욱, 조선무, 박명철
한국정보통신대학원대학교 경영학부

I. 서언

ISDN 이 별 실효성을 거두지 못하고 곧바로 사양에 접어들려는 순간 AO/DI 라는 새로운 개념의 서비스의 보급 계획으로 인해 또다시 주목이 되고 있다. 새로운 서비스의 제공은 사전에 경제성 분석이 선행되어야 하며 그 전제적인 작업으로 수요예측을 한다. 이에 본 연구는 새로운 서비스인 AO/DI 의 가입자수를 예측하여 경제성 분석에 도움이 되고자 한다.

새로운 서비스의 수요예측은 기본적으로 과거에 축적된 자료가 없다는 어려움을 가지며, 이를 해결하기 위해서는 기존 서비스의 수요정보와 기존서비스와 새로운 서비스의 특성분석을 통하여 관계를 설정하여 이를 활용하는 것과 설문조사와 같은 정성적 접근방법을 복합할 수 있는 모형의 개발이 필요하다.

본 연구는 기존의 Internet 서비스 가입자와 신규 AO/DI 서비스의 특성과 설문에 대한 기본 자료를 분석하여 미래 AO/DI 서비스의 시장수요예측을 목적으로 한다.

기존의 연구들은 Bass 의 확산 모형을 이용하여 AO/DI 서비스의 잠재 가입자를 예측함에 있어, 설문조사를 활용하여 모방계수 및 학습계수를 추정하였고 타기관에서 인터넷 가입자수의 예측치를 활용한 자료와 1998 년 기준 PC 의 보급대수를 기준으로 포화치를 산정하였다. 이에 본 연구는 한국전산원에서 연도별 월별 인터넷 가입자수를 추정해 놓은 자료를 활용함에 있어 실제적인 AO/DI 의 수요에 직접적인 연관이 있는 자료인 PPP/Shell 가입자수를 Bass 의 확산 모형을 활용하여 예측하며, 최종적으로 AO/DI 서비스는 마코브의 전이행렬을 이용하여 예측한다.

II. 신규서비스 수요예측 모형

신규 통신 서비스는 존재하던 통신 서비스의 품질, media, service coverage 등 기능을 개선하거나 기존 통신 서비스들의 몇 가지 기능을 복합적으로 이용할 수 있는 형태로 제공되는 서비스를 의미한다. 이 경우 과거의 기록이나 서비스 이용자들의 분포 등에 관련된 자료가 없기 때문에 과거 자료가 충분히 누적되어 있는 기존 통신 서비스와 달리 신규 통신 서비스의 수요를 예측하기는 용이하지 않다. 일반적으로 수요예측 기법은 과거 자료가 있는 경우 회귀분석이나 시계열 분석, 확산 모형과 같은 계량적인 수요예측 방법을 이용하여 과거 자료로부터 일정한 패턴을 찾아서 수요예측을 하지만 과거 자료가 없는 경우에는 집단 회의법, 시나리오법, 델파이, 시장 조사, 비교 유추법과 같은 비계량적인 방법을 활용한다. 신규 통신 서비스는 과거 자료가 없는 경우이므로 비계량적인 방법을 활용하는 것이 불가피하지만 가능한 한 체계적인 수요예측 절차를 따라야 하며 객관적인 수요예측 방법을 이용해야 한다

1. 수요예측의 모형¹

(1) Bass 의 확산 모형(diffusion model)

제품의 누적 구매자 수나 서비스의 누적 가입자 수가 시간이 지남에 따라 S자 곡선을 그리며 늘어나는 현상을 나타낸 것으로서 식 ①과 같이 쓸 수 있다. 제품의 초기 구매는 혁신자(innovator)와 모방자(imitator)에 의해 이루어지는데 혁신자는 기존의 제품 구매자 수와 무관하게 구매를 하는 반면에, 모방자는 이미 제품을 구매한 사람들의 수에 의해 영향을 받는다.

$$S_t = \left(p + q \frac{Y_{t-1}}{N} \right) (N - Y_{t-1}) \dots \dots \dots \text{①}$$

p: 혁신 계수(Innovation coefficient)

q: 모방 계수(Imitation coefficient)

N: 궁극적으로 가입하게 될 잠재 시장 규모(포화 수준)

S_t: t 시점의 당해년도 가입자 수

Y_{t-1}: t-1 시점까지의 누적 가입자 수

혁신(innovation)은 다른 사람의 구매 의사결정과 관계없이 자발적으로 구매가 일어나는 것으로서 기업의 광고나 판촉과 같은 외적인 영향 변수들에 의해 영향을 받으며 모방(imitation)은 이미 제품을 구매한 사람들에 의해 구매가 일어나는 것으로서 기존 구매자들의 제품에 대한 평가나 경험에 의한 구전 효과의 영향을 받는다

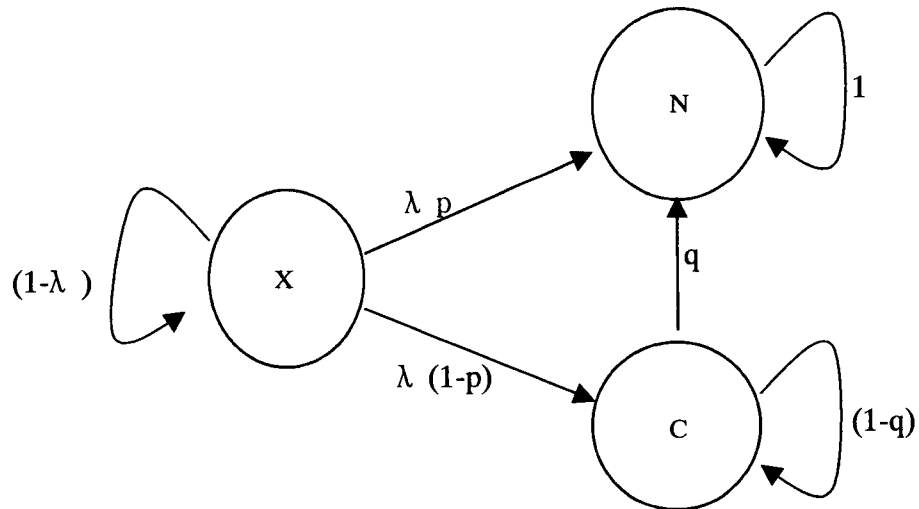
¹ 한성대학교, “미래 신규통신서비스의 수요예측과 시장구도 전망”, KISDI, 1997년

(2) Markov 전이모형

기존의 서비스에서 기능이 추가되어 새로운 형태의 서비스로 진화하는 경우 사용하지 않고 있는 그룹(X), 기존의 서비스를 사용하고 있는 그룹(C), 진화된 서비스를 사용하고 있는 그룹(N)으로 구분이 가능하다. 이 경우 그룹들 간의 관계를 모형화하고 그 관계에 근거하여 세 그룹의 규모를 추정하고 예측하는 것이 바람직하다. 시간의 변화에 따라 비사용자 그룹(X)중에서 단위 기간 중 일정 비율 λ 가 기존 서비스를 선택하거나 진화된 서비스를 선택하며, 그 중 비율 p 가 진화된 서비스를 선택하고 기능의 우월성이나 편리성 때문에 기존의 서비스 소유자 중 비율 q 가 진화된 서비스로 대체한다. 이 경우 각 그룹의 규모가 시간이 흐르면 어떻게 변화해 가는지를 아래와 같이 Markov Chain의 diagram으로 표현할 수 있다.

$$\begin{array}{c}
 X \quad C \quad N \\
 X \begin{bmatrix} (1-\lambda) & \lambda_i(1-p_i) & \lambda_i p_i \\
 C \begin{bmatrix} 0 & 1-q_i & q_i \\
 N \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
 \end{array}$$

전이행렬



전이 다이어그램

(3)선택모형

선택모형은 일반적으로 시계열적인 수치를 분석하기보다는 횡단면적인 특성을 분석하기 위하여 활용되며, 마코브 전이행렬에서 각각의 확률을 추정하는데 사용할 수 있다.

예를 들어 '개인'을 '주어진 환경에서 자신의 효용을 극대화하고자 하는 합리적인 객체'로 생각하고 개인은 몇 가지 대안들 가운데 선택을 할 때 그 사람이 느끼는 효용을 가장 크게 하는 대안을 선택한다고 가정한다..

선택 모형에서는 효용을 관찰 불가능한 속성이나 기호의 변화, 측정 오차 등의 요인 때문에 무작위(random)하다고 가정한다. 그리고 무작위 효용(random utility)은 다음과 같이 관찰 가능한 변수들에 의해 표현이 가능한 deterministic component 와 나머지 random component 로 구성된다고 가정한다.

$$\text{효용} = U_i = (\text{deterministic component}) + (\text{random component}) = V_i + e_i$$

한 개인에게 있어 '대안'은 일련의 속성들의 묶음으로 설명할 수 있고 의사결정자 자신도 개인 특유의 속성들의 묶음으로 표현할 수 있다. 예를 들면 택시와 버스 두 가지 교통 수단 가운데 하나를 선택하는 상황에서 택시나 버스와 같은 대안은 '차를 타고 가는 시간', '교통비', '편리한 정도', '안전한 정도'와 같은 속성들로 표현할 수 있으며, 대안을 선택하는 각 개인은 '소득 수준', '연령', '직업', '자가용 소유 여부'와 같은 속성들의 묶음으로 설명할 수 있다. 따라서 이런 경우에 효용의 deterministic component 인 V_i 는 '차를 타고 가는 시간', '교통비', '편리한 정도', '안전한 정도' 등 대안을 설명하는 속성들과 '소득 수준', '연령', '직업', '자가용 소유 여부'와 같은 개인 특유의 속성들의 선형 함수로 가정한다. 선택모형에서 두 가지 대안 1, 2 가운데 하나를 선택하는 경우, 대안 1, 2를 선택할 때 느끼는 효용과 대안 1을 선택할 확률은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} U_1 &= V_1 + e_1 = \beta_1 X_{11} + \beta_2 X_{12} + \Lambda + e_1 : \text{대안 1을 선택할 때 느끼는 효용} \\ U_2 &= V_2 + e_2 = \beta_1 X_{21} + \beta_2 X_{22} + \Lambda + e_2 : \text{대안 2를 선택할 때 느끼는 효용} \\ P(1) &= P(U_1 \geq U_2) \\ &= P(V_1 + e_1 \geq V_2 + e_2) \\ &= P(e_2 - e_1 \leq V_1 - V_2) \\ &= P(e_2 - e_1 \leq (\beta_1 X_{11} + \beta_2 X_{12} + \Lambda) - (\beta_1 X_{21} + \beta_2 X_{22} + \Lambda)) \\ &= P(e_2 - e_1 \leq \beta_1 (X_{11} - X_{21}) + \beta_2 (X_{12} - X_{22}) + \Lambda) \end{aligned}$$

위 식에 의하면 선택 모형은 한 대안을 선택할 확률을 두 대안에서 느끼는 효용의 차이로 설명하고 있음을 알 수 있다. 이때, $e = e_2 - e_1$ 의 분포를 uniform 으로 가정하면 linear probability model 이 되고, normal 로 가정하면 probit model, logistic 으로 가정하면 logit model 이 된다.

Logit model 에서는 $e = e_2 - e_1$ 는 logistic distribution 을 따른다고 가정한다. 이때 대안 1을 선택할 확률은 다음과 같다.

$$P(1) = \frac{1}{1 + \exp[-(V_1 - V_2)]} = \frac{1}{1 + \exp[-\{\beta_1 (X_{11} - X_{21}) + \beta_2 (X_{12} - X_{22}) + \Lambda\}]}$$

이 경우 대안 1에서 느끼는 효용이 대안 2에서 느끼는 효용보다 크면 클수록 대안 1을 선택할 확률은 높아진다. 선택 모형은 이와 같이 개인 수준의 속성과 선택 대안의 속성들을 가지고 개인의 선택 행위를 설명하므로 설문 자료와 같이 개인 수준의 자료를 분석할 때 유용하다.

2. 모형의 추정

(1) Bass 모형의 추정

Bass 확산 모형을 통해 수요를 예측하기 위해서는 기본적으로 모수 p, q, N 을 추정해야 한다. 따라서 신상품이나 신규서비스의 시계열 데이터가 존재하는 경우 이들 모수를 추정하는 방법으로는 최소자승추정법(OLS Estimation: Ordinary Least Square Estimation), 최우추정법(MLE estimation : Maximum Likelihood Estimation), 비선형최소자승추정법(NLS Estimation : Nonlinear Least Square Estimation) 등이 있는데 이를 살펴보면 다음과 같다.

1) OLS(Ordinary Least Square) estimate

$$\begin{aligned}
 - \quad S_t &= (p + q \frac{Y_{t-1}}{N})(N - Y_{t-1}) \\
 \Rightarrow S_t &= a + bY_{t-1} + cY_{t-1}^2 \\
 \Rightarrow a &= pN, \quad b = q - p, \quad c = -q/N \\
 \Rightarrow N &= \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2c}; \quad p = \frac{a}{N}; \quad q = -cN \quad (\text{단, } p, q, N \text{ 은 양수})
 \end{aligned}$$

따라서 선형회귀분석을 통해 a, b, c 각 계수를 추정하면, 상기 관계를 통해 p, q, N 을 추정할 수 있다. OLS 를 이용하면 비교적 간단히 모형을 추정할 수 있으나 데이터가 peak time(수요의 최고점)을 포함하고 있지 않은 경우에는 통계적으로 유의미한 결과를 얻기 힘들거나 잘못된 부호의 결과를 얻기 쉬우며 p, q, N 에 대한 직접 추정이 아니기 때문에 이들에 대한 통계적 유의미성을 직접 평가하기 어렵다는 단점이 있다.

2) NLS(Nonlinear Least Square) estimate

기본적으로 Bass 모형에서 출발하나 OLS 가 Bass 모형을 이산적인 시점으로 전환시킨 모형을 이용하는데 반해 NLS 는 연속적인 시점의 모형을 이용하여 p, q, N 등의 모수를 직접 추정한다. 즉 $f(t) = (p + qF(t))(1 - F(t))$ 의 식을 미분방정식으로 풀면, 누적확률분포함수(cdf : Cumulative Distribution Function) $F(t)$ 는 다음과 같다.

$$F(t) = \frac{(1 - e^{-(p+q)t})}{\left(1 + \frac{p}{q} e^{-(p+q)t}\right)}$$

그리고 총가입자는 누적확률분포함수에 잠재가입자수를 곱하면 되며, 그 예측치는 아래와 같다.

$$N \times F(t) = \frac{(1 - e^{-(p+q)t})}{\left(1 + \frac{p}{q} e^{-(p+q)t}\right)} + u_i$$

NLS 는 상기 식을 통해 데이터를 가장 잘 설명할 수 있는 모수 p, q, N 을 점진적으로 추정해가는 방법으로 데이터가 부족한 상황에서는 OLS 보다 더 나은 결과를 가져온다.²

(2) 선택모형의 추정

1) Linear Probability Model

Linear Probability Model 을 추정하는 방법은 단순히 Linear Regression 을 구하는 것과 동일하다.

$$\begin{aligned} P(1) &= P(U_1 \geq U_2) \\ &= P(e_2 - e_1 \leq \beta_1(X_{11} - X_{21}) + \beta_2(X_{12} - X_{22}) + \Lambda) \text{에서} \end{aligned}$$

$e_2 - e_1$ 이 Uniform 분포를 따르므로

$P(1) = Y_i = \beta_1(X_{11i} - X_{21i}) + \beta_2(X_{12i} - X_{22i}) + \Lambda + u_i$ 의 선형회귀분석을 이용하여 모수를 추정한다.

2) Logit Model

Logit Model 의 추정은 Bass 모형의 NLS 와 동일하다. 다만 초기값을 설정할 때 Linear Probability Model 에서 구한 모수의 값을 이용하면 더욱 효과적인 추정이 가능하다.

$$P(1) = \frac{1}{1 + \exp[-(V_1 - V_2)]} = \frac{1}{1 + \exp[-\{\beta_1(X_{11} - X_{21}) + \beta_2(X_{12} - X_{22}) + \Lambda\}]} \text{에서}$$

$$P(1) = Y_i = \frac{1}{1 + \exp[-\{\beta_1(X_{11i} - X_{21i}) + \beta_2(X_{12i} - X_{22i}) + \Lambda\}]} + u_i \text{이며,}$$

NLS 는 상기 식을 통해 데이터를 가장 잘 설명할 수 있는 모수 β_1, β_2 를 점진적으로 추정해간다.

Ⅲ. AO/DI 서비스 가입자 수요예측 모형

1. AO/DI 개념 및 구성도

(1) 서비스의 개념

AO/DI 서비스는 현재 신호용으로만 사용하고 있는 ISDN의 2B+D 중 D 채널을 이용하여 가입자와 인터넷 시스템간을 9.6Kbps의 저속으로 상시 연결해 주는 새로운 서비스다.

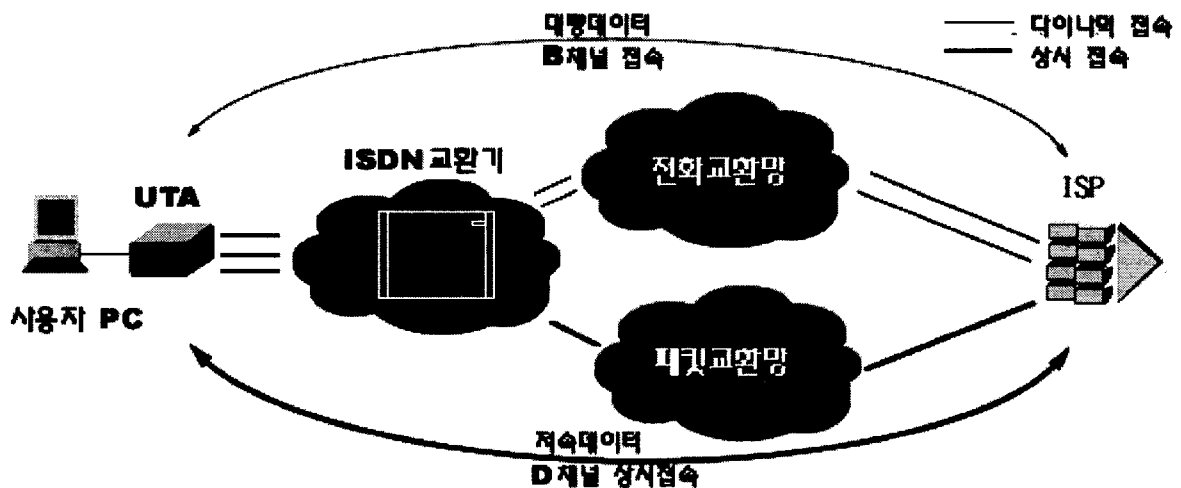
(2) 서비스의 이점

서비스의 과금은 D 채널(9.6K 급)은 월 정액제로, 대량의 데이터를 수신할 때 사용하는 B 채널(2B:128K 급, B:Bearer로 64K 급)은 종량제로 병행해 시행할 예정이다.

ISDN 상시 접속서비스(AO/DI)를 이용하게 되면 이용자는 접속을 원할때마다 다이얼할 필요가 없이 인터넷에 저가로 항상 접속이 가능하고, 서비스 제공업자는 상시 연결된 신호채널을 사용하기 때문에 별도의 교환기자원의 부담없이 새로운 인터넷 서비스를 창출할 수 있는 장점이 있다.

따라서 E-Mail, 뉴스속보 등 저속의 서비스는 신호채널인 D 채널을 기반으로 데이터통신을 이용하다가 트래픽이 증가할 경우 단말기에서 자동적으로 음성채널인 B 채널을 연결해 64Kbps ~ 128Kbps 대역폭을 제공할 수 있는 다이나믹 ISDN 서비스로 외국에서는 미국의 벨사우스 SBC사에서 제공하고 있다.

(3) 서비스 구성도



² V. Srinivasan, Charlotte H. Mason(1986)

2. 경쟁서비스의 분석

잠재 PPP/Shell 가입자에게 영향을 주는 요소를 분석하기 위해 각 서비스별 기술적인 특징과 이용요금에 대한 조사자료를 비교 분석한 것은 아래와 같다.

구분		ISDN	56K 모뎀	ADSL	케이블 모뎀	위성 모뎀
음성 & 데이터 동시 지원		O	X	O	X	X
양방향 데이터 통신		O	X	X	X	X
인터넷 접속속도	Up	64~128K	56K	384K~8M	10M	112K~3M
	Down	64~128K	33.6K	16~640K	10~40M	56K(유선)
단말 선택의 융통성		O	O	X	X	O
다양한 응용 기능		O	X	O	X	X
서비스 거리(Km)		5~7	-	4~6	-	-
범용성 여부		O	O	X	X	O
모뎀	구입비(천원)	80~150	30~50	240~600		500~700
	임대비(천원/월)	3~10	-	5~10	5	-
서비스 요금(천원/월)		종량제/ 정액제	종량제/ 정액제	29	30~34	25~70

3. 서비스의 진화 및 경쟁

인터넷 사용자의 그룹은 크게 기관과 개인으로 구분할 수 있다. 한국전산원의 자료는 기관과 개인의 구분을 전용선과 PPP/Shell로 구분하고 있다. PPP/Shell은 전화모뎀, ISDN, 기타 진화된 인터넷으로 나눌 수 있으며, 수요모형은 인터넷 미사용자의 그룹(잠재가입자 그룹)에서 인터넷 사용자의 그룹으로 옮겨가며, 그 형태는 인터넷 미사용에서 전화모뎀으로 초기 사용후 진화된 개념의 인터넷 서비스로 전이가 일어나는 것과 인터넷 미사용에서 곧바로 진화된 개념의 서비스로 진화되는 두 가지의 경우가 있다.

(1) PPP/Shell의 가입 및 진화에 대한 가정

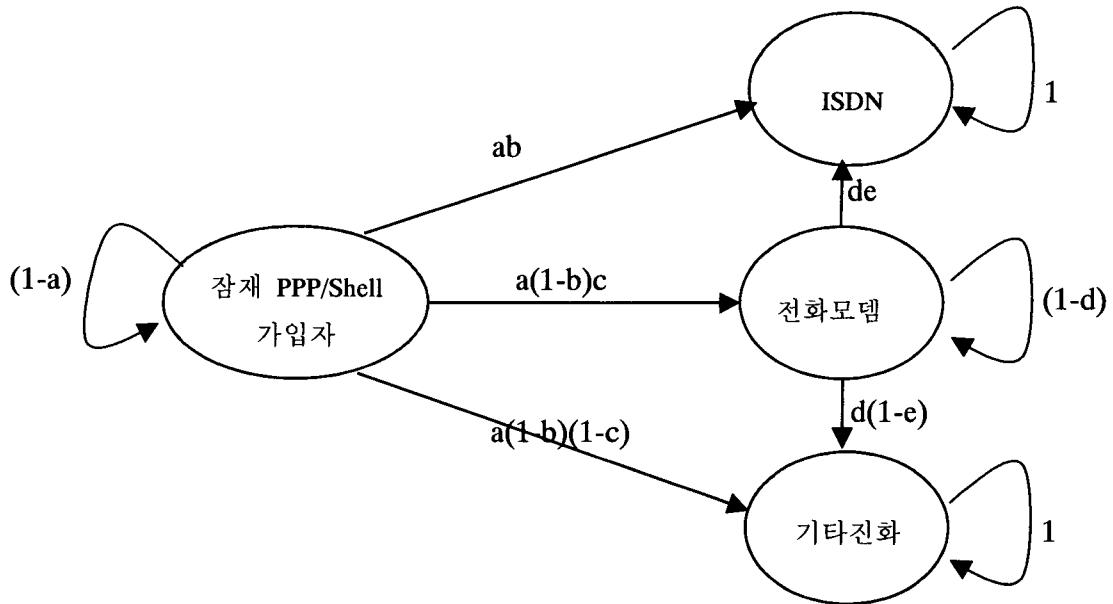
PPP/Shell 가입자 그룹은 전화모뎀 가입자, ISDN 가입자, 그리고 ADSL, 케이블 모뎀, 위성 모뎀 등의 기타 진화된 개념의 가입자 그룹으로 나눌 수 있다. 처음 PPP/Shell에 가입할 때 전화모뎀으로 가입한 후 진화된 개념의 PPP/Shell 그룹으로 전이가 일어날 수도 있으며, 진화된 개념의 PPP/Shell의 그룹으로 곧바로 가입할 수도 있다. ISDN으로 인터넷을 가입한 사람들은 100% AO/DI 서비스를 이용하는 것으로 가정한다.

(2)진화된 서비스 사이의 경쟁

단기적인 기간동안 AO/DI 서비스에 대해 정상적인 서비스가 지속되며, 경쟁적인 서비스 사이에 서로 전이가 일어나지 않는 것으로 가정한다.

(3) PPP/Shell 의 가입 및 전이 모형

서비스의 가입 및 전이모형을 그림으로 나타내면 아래와 같다.



- a: 일정한 기간동안 잠재 PPP/Shell 가입자가 PPP/Shell 로 가입할 확률
- b: 일정한 기간동안 잠재 가입자가 PPP/Shell 로 가입을 할 때 ISDN 으로 가입할 확률
- c: 일정한 기간동안 잠재 가입자가 PPP/Shell 로 가입을 할 때 전화모뎀으로 가입할 확률
- d: 일정한 기간동안 전화모뎀의 가입자가 ISDN 으로 전이할 확률

일정시점 잠재 PPP/Shell 가입자수를 S(포화치를 말함), 전화모뎀 가입자수를 T, ISDN 가입자수를 I, 기타 진화된 개념의 인터넷 가입자수를 E 라고 하면 전이 행렬은 아래와 같아진다.

$$\begin{matrix}
 & S & T & I & E \\
 \begin{matrix} S \\ T \\ I \\ E \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1-a & ab & a(1-b)c & a(1-b)(1-c) \\ 0 & 1-d & de & d(1-e) \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
 \end{matrix}$$

IV. AO/DI 서비스 가입자 수요예측

1. PPP/Shell 가입자수 예측

(1) PPP/Shell 가입자수

AO/DI 서비스 수요예측에 있어 인터넷 가입자수를 활용하려고 하였으나, 기존의 가입자수를 추정함에 있어 KRNIC의 보조통계조사기법을 활용하였기 때문에 본 연구가 지향하려는 목적에 다소 부합하지 못하기 때문이다.

KRNIC에서 제시하는 인터넷 이용자수의 산출방법은 아래와 같다.

인터넷 이용자수 = (전용선이용기관 * X) + PPP/Shell 이용자 + (PC 통신을 통한 이용자 * Y)
 여기서 X, Y는 보정계수이며 설문조사를 참조로 하여 계산한 것이며, 인터넷 이용자수를 직접적으로 본 연구에서 예측하기 보다는 PPP/Shell 이용자수를 예측하는 것이 더욱 신빙성이 있다.

아래의 자료는 KRNIC의 국내 인터넷 가입기관 현황자료를 월별로 정리한 것이다.

1995년 5월	1995년 8월	1995년 11월	1996년 2월	1996년 7월	1996년 9월
5919	12161	21541	22271	45635	61228
1996년 11월	1997년 1월	1997년 2월	1997년 3월	1997년 4월	1997년 5월
85494	86697	95550	113688	127868	145083
1997년 6월	1997년 7월	1997년 8월	1997년 9월	1997년 10월	1997년 11월
155721	165872	212535	234186	264067	317329
1998년 1월	1998년 2월	1998년 3월	1998년 4월	1998년 5월	1998년 6월
358048	387611	449806	484511	564596	489016
1998년 7월	1998년 8월	1998년 9월	1998년 10월	1998년 11월	1998년 12월
497711	521311	530042	718375	738084	754680
1999년 1월	1999년 2월	1999년 3월	1999년 4월	1999년 5월	1999년 6월
624785	666079	732361	731970	877227	885774
1999년 7월	1999년 8월	1999년 9월	1999년 10월		
811609	929569	964270	969862		

(2) 포화치의 산정

개인과 기업은 지불의사에 차이가 있으므로 포화치를 산정하는데 있어 개인과 기업으로 구분하여 포화치를 산정하도록 한다. 통계청의 가장 최근 자료를 활용하며, 설문조사를 복합적으로 고려하여 추정하도록 한다.

1) 기업의 포화치

가. 종업원 규모별 사업체수(통계청)

	1986 년	1997 년 ³
1~4 명	1,445,584	2460457
5~9 명	126,580	215446
10~49 명	85,581	145663
50~99 명	10,840	18450
100~299 명	5,834	9930
300 명 이상	2,200	3745
Total	1,676,609	2,853,673

나. 종업원 규모별 인터넷 가입형태(설문분석)

	전용선	PPP/Shell
1~5 명	67.7%	32.3%
6~50 명	67.8%	32.2%
51~200 명	77.2%	22.8%
201~500 명	93.3%	6.7%
501 명 이상	94.0%	6.0%
Total	80.8%	19.8%

다. 잠재 PPP/Shell 가입자수

1997년 기준 총 사업체의 수 2,853,673 개를 포화치에 반영한다. 총 사업체의 수는 인구 및 기타 요인에 의해 결정될 것이다. 그러나 거의 변화가 없을 것으로 가정한다.

	추정 사업체수	PPP/Shell 가입률	평균종사자	포화치 ⁴
1~4 명	2460457	32.25%	2.5	1388618
5~9 명	215446		7	340456
10~49 명	145663		29.5	970060
50~199 명	23415	22.8%	124.5	465259
200~299 명	4965	6.7%	249.5	58097
300 명 이상	3745	6.35%	500	83230
총	2,853,673			3305729

2) 개인의 포화치

1995년 기준 9,525,593 세대가 있으며 이중 30%의 시장 침투를 가정하여 포화치를 산정

³ 통계청에서 종업원규모별로 낸 통계자료는 없었으며 1986년 기준의 비율을 그대로 적용한 것이다.

⁴ 잠재가입자 = 추정사업체수*PPP/Shell 가입률*평균종사자*시장침투율(70%)이며, 기업의 경우 개인에 비해 지불의사가 높기 때문에 기업의 70%, 개인은 30%의 시장침투를 가정한다.

한다. 국내 세대수도 총사업체수와 마찬가지로 거의 변화가 없을 것으로 가정한다.

개인의 잠재 포화 = $9,525,593 * 30\% = 2,857,678$

(3) PPP/Shell 가입자수 예측

기존의 PPP/Shell 가입자의 자료가 일정한 주기로 되어 있지 않으므로, NLS 에 의해 추정을 하였으며 추정의 결과는 아래와 같다.

Parameter	Estimate	Std. Error	Asymptotic 95% Confidence Interval	
			Lower	Upper
혁신계수	0.002506133	0.000392095	0.001712377	0.003299889
모방계수	0.694926427	0.040588408	0.612759490	0.777093364

R squared = .95394

위에서 나온 혁신 및 모방계수를 이용하여 2000 년부터 2003 년까지 PPP/Shell 의 가입자수를 예측하면 아래와 같다.

	PPP/Shell 가입자	누적가입률(가입자/잠재가입자)
2000	1,971,652	0.319896
2001	3,000,079	0.486757
2002	4,044,346	0.656187
2003	4,889,220	0.793266

2. 전이 확률의 도출

설문을 활용하여 각각의 확률을 구하는데 Linear Dependent Model 을 이용하여 그 초기값을 구하고, Probit Model 이나 Logit Model 에서 초기값으로 활용한다.

(1) PPP/Shell 가입자중 전화모뎀 그룹이 ISDN 으로 전이될 확률

PPP/Shell 가입자의 선택에 영향을 미치는 요인은 새로운 서비스의 모뎀 구입비, 서비스의 가격, 서비스의 품질 및 몇 가지 서비스의 특징이다.

(2)잠재 PPP/Shell 가입자가 전화모뎀, ISDN, 기타 인터넷서비스 그룹으로 전이될 확률

위에서 구한 각각의 확률과 달라지는 점은 전화모뎀으로 가입할 때에 전화모뎀의 구입비가 추가로 들어가는 것이다. 그러므로 신규 가입자는 진화된 개념의 인터넷 서비스로 가입할 확률이 전화모뎀에서 진화된 개념의 인터넷 서비스로 가입할 확률보다 더욱 높아지게 된다.

3. AO/DI 가입자 수요예측

(1) ISDN 서비스의 현황

1) ISDN 서비스 개시 및 발전내역

시기 \ 내용	내 용
1993. 12.29	상용서비스 개시
1994.	전국 14 개 통화권으로 서비스 제공 확대
1995.	전국 73 개 통화권으로 서비스 제공 확대
1997. 12. 1	전국 107 개 통화권으로 서비스 제공 확대 일차군접속(주택용) 서비스 제공 확대
1998. 12	전국 113 개 통화권으로 서비스 제공 확대

2)ISDN 가입자수의 변화 및 기타 진화된 서비스의 현황

ISDN의 가입자수의 변화는 아래와 같다.

	~1994	1995	1996	1997	1998.9	1998.12	1999.10
가입회선 (회선)	1,908	3,949	8,045	20,983	42,636	52,570	88,632

그리고 1999년 10월 기준 기타 진화된 인터넷 서비스의 가입자는 199,377이다.

(2) 수요예측

마코프의 전이행렬을 이용하여 단계적으로 2000년부터 2003년까지 수요예측을 한다.

V. 결론 및 한계

본 연구는 기본적으로 전화모뎀의 가입자 그룹이 진화된 개념의 고속 인터넷 서비스의 그룹으로 전이가 일어나는 마코프 전이를 가정하였고, PPP/Shell의 가입률은 Bass의 확산모형을 기타 전이확률은 선택모형을 이용하여 추정하였다.

기존의 연구는 AO/DI의 포화치를 산정함에 있어 PC의 보급량 또는 인터넷 가입자수의 예측값을 사용하였다. 그러나 인터넷 가입자수라는 수치는 그 측정 방법에서부터 시작하여 큰 오차가 발생하지 않을 수 없다. 이에 본 연구는 인터넷 가입자수를 결정하는 하나의 요소인 PPP/Shell 가입자의 수요예측을 통하여 직접적으로 AO/DI 서비스에 연관을 시켰다.

또한 기존의 연구들이 모두 Bass의 확산모형의 계수 추정에 설문을 이용하는 방법을 택하여 왔다. 그러나 본 연구는 많은 부분의 연구들이 방법론으로 택하여 왔던 것과는 다른 방법으로 문제에 접근하려고 하였고 전이확률의 도출에 설문 자료를 활용하려고 노력하였으며 선택모형을 연구방법에 도입하려 하였다. 결과적으로 기존의 방법보다 다소 복잡한 형태가 될 수 밖에 없는 것 같으며, 또한 선택모형을 활용하여 그 계수를 추정함이 어려운 과제로 남게 되었다.