

그림 1과 같이 만들어진 파일에 대해서 0-3번째 까지의 자모 타이핑은 파일 access를 통해서 이루어지고, 4번째는 파일 access를 통해 확률을 계산함과 동시에 메모리로 파일의 내용 전체를 로드한다. 4번째 이후부터는 메모리에 있는 문자열을 기반으로 하여 확률을 계산해 낸다.

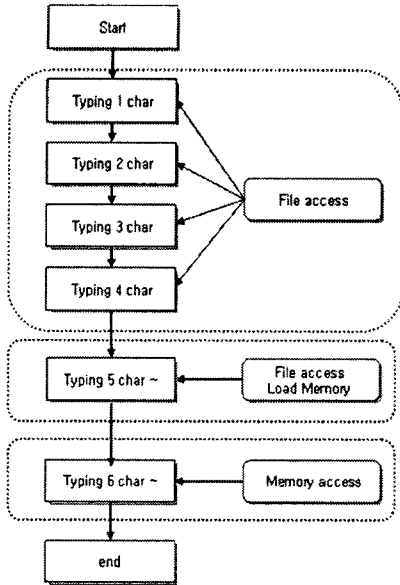


그림 2. database access 구조

2.2 Eye-mouse의 낮은 해상도 보완

눈동자의 응시점을 이용하여 타이핑 시스템을 구현함에 있어서 낮은 해상도의 문제는 필히 해결해야 할 문제이다. 현재 눈동자를 이용한 마우스 시스템에서 해상도는 이론상으로는 1cm정도가 나온다고 알려져 있으나 하드웨어나 초기화 문제로 인하여 사실상 1cm까지 나오기는 힘들다. 따라서 타이핑 프로그램에서는 낮은 해상도일지라도 타이핑이 가능하도록 보완해 주어야 한다.

본 논문에서 제시하는 해상도 문제 해결법으로는 눈동자 응시점 인근 영역을 일정 규칙에 따라 확대해주는 방식이다.

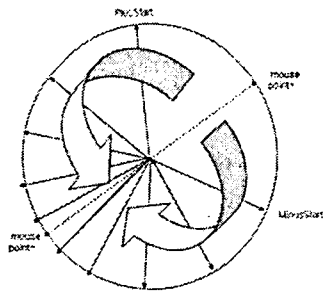


그림 3. 눈동자 응시 방향 인근 영역 확대

그림 3과 같이 mouse point+영역에 응시점이 있다고 한다면 그 주변 영역을 확대함으로써 원하는 지역을 크게 볼 수 있다. 즉 화살표 방향으로 마치 선들이 원의 중심을 기준으로 하여 회전하는 것과 같은 방식을 쓰기 때문에 응시 방향 인근 지역은 면적이 넓어지고, 응시 방향 반대쪽은 면적이 좁아지는 것과 같은 느낌을 받게 된다. 면적이 넓어진

응시 방향 인근 영역에서 원하는 글자를 찾아서 타이핑을 해주면 해상도 문제가 해결된다.

어떠한 원리로 눈동자 응시방향 인근영역은 넓어지고, 먼 쪽은 좁아지는지에 대해서는 아래의 그림과 식으로 설명한다.

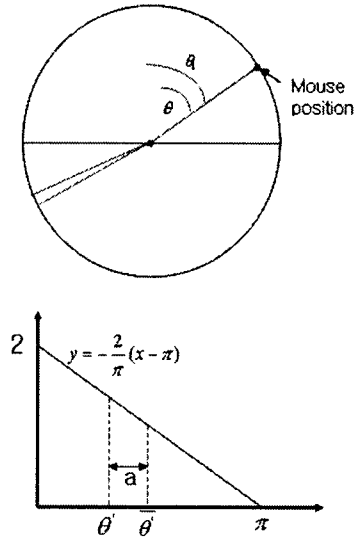


그림 4. 눈동자 응시 방향 인근 영역 확대 원리

θ 을 이용해서 θ' 을 구해보면 아래와 같다.

$$\theta' = \pi - \sqrt{\pi^2 - \pi \times \theta}$$

이후에 θ' 에 a 를 더해 주어 그림 4를 이용해서 면적을 구해주면 θ_1 값을 구할 수 있다. 그 수식은 아래와 같다.

$$\theta_1 = -\frac{(\theta' + a)^2}{\pi} + 2 \times (\theta' + a)$$

그림 4의 원에서 θ 는 현재의 각도이고, θ_1 은 일정시간 이후의 각도라고 한다면, 응시점 가까이 있을수록 면적이 넓어지고, 멀리 있을수록 면적이 작게 된다는 것을 알 수 있다. 이때, a 값을 크게 해주면 빠르게 면적의 크기가 변하고, 반대로 작게 해주면 면적의 크기가 천천히 변하게 된다.

2.3 초성, 중성, 종성 타이핑을 위한 모델

한글을 타이핑할 때, 사용자는 초성, 중성, 종성을 타이핑 하게 되는데 그 타이핑 규칙은 아래와 같다.

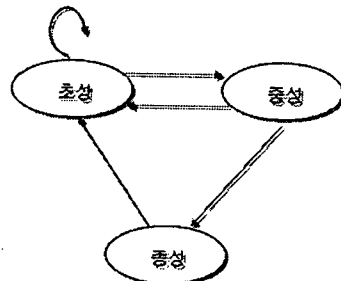


그림 5. 한글 타이핑 규칙

그림 5에서 보이는 것은 한글을 타이핑할 때 초성, 중성, 종성을 선택할 수 있는 순서를 나타낸 것이다. 아래 그림과 같이 3개의 원을 배치하여, 사용자가 다음에 타이핑할 곳으로 눈의 응시방향을 이동시키면서 타이핑을 하도록 하였다.

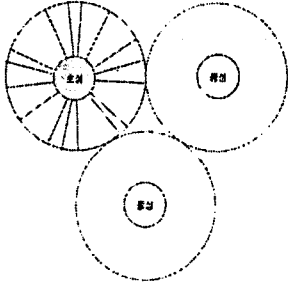


그림 6. 세원을 이용한 한글 타이핑 모델

위와 같이 초성, 중성, 종성을 타이핑 하면서 확률을 적용하면 한글을 타이핑할 때 빠르게 선택할 수 있고, 신속하게 타이핑 하는 것이 가능하다.

3. 실험결과

	사용언어	자동제장 기능	해상도 문제 해결	선택방식	Word prediction
제한한 시스템	한/영	0	0	영역접근	0
Dasher	영	X	0	영역접근	0
Clicky	한/영	X	X	클릭/ 시간지연	X
화상키보드 (1.0)	영	X	X	클릭/ 시간지연	X

표 1. 다른 시스템과의 비교표

표 1 은 제한한 시스템과 다른 시스템과의 기능과 특징을 비교한 표이다.

아래 그림은 확률적으로 각 자모에 대해서 면적이 결정되고, 일정한 자모로 눈동자 응시 영역이 갔을때, 그 인근 영역을 확대해 주고 있음을 보여주고 있다.

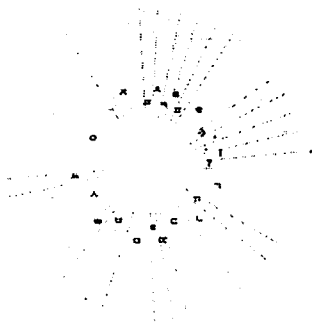


그림 7. zero-gram을 이용하여 확률을 계산한 화면

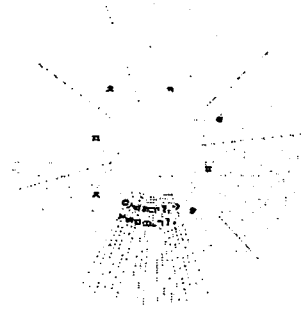


그림 8. zero-gram에서 'ㄱ' 인근 영역 확대 화면

그림 7과 8에서 알 수 있듯이 데이터베이스 기반으로 확률을 계산하여 자모의 면적을 결정하여 주기 때문에 사용자는 빠른 시간에 원하는 자모를 선택할 수 있기에 타이핑 속도가 빨라진다. 또, 화면을 확대해 주기 때문에 해상도 문제도 해결이 된다.

4. 결 론

문자를 타이핑함에 있어서 확률을 이용하는 것은 사용자가 빠르게 원하는 자모를 탐색하고 선택할 수 있는 방안이다. 따라서 본 논문에서는 초성, 중성, 종성을 분리하여 word prediction을 수행함으로써 빠르게 눈동자 응시점을 계산하여 타이핑이 가능한 알고리즘을 제시하였고, 실제 프로그램상으로 구현하여 결과를 확인하였다.

eye-mouse 시스템의 해상도 문제를 해결하기 위해 눈의 응시점 주변 영역을 확대하는 새로운 알고리즘을 제시하였다. 이를 이용하면 사용자가 타이핑을 편하게 할 수 있을뿐 아니라 타이핑 에러도 줄일 수 있다.

본 논문에서 제시하는 눈동자 추적을 통한 확률 데이터베이스 기반 한국어 타이핑 시스템은 기존의 타이핑 시스템 보다 속도가 빠르고, eye-mouse의 해상도 문제와 자동제장, 한/영 전환 등의 문제를 해결함으로써 사용자가 편리하게 eye-mouse를 이용하여 타이핑할 수 있도록 만들어 졌다.

추후에는 사용자의 사용빈도에 따라 데이터베이스를 갱신하는 방식을 적용할 예정이다.

[참 고 문 헌]

- [1] 강승식, "한국어 형태소 분석과 정보 검색", 홍릉과학출판사, 2002
- [2] 장석배, "연세말뭉치의 어절 빈도 연구", 언어정보의 개발과 이용, 제11회 언어 정보 연찬회, 연세대학교 언어정보개발연구원, 1998.
- [3] http://www.sejong.or.kr/sejong_kr/
- [4] <http://jj21.org/clickey/>
- [5] <http://www.inference.phy.cam.ac.uk/dasher/>