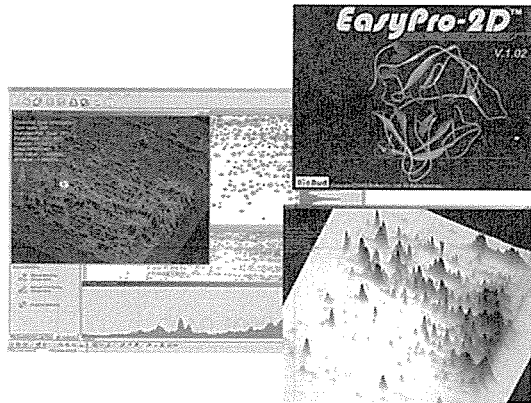


EasyPro-2D Ver.1.02

(주)바이오버드

(<http://www.biobud.com>)에서 개발한 EasyPro-2D는 생명공학의 한 분야이며 인간게놈 프로젝트 이후의 가장 주목받는 분야인 Proteomics 연구에 2D Protein Gel 영상분석용으로 사용되는 S/W이다. 그동안 Proteomics 연구에 사용되는 S/W는 전량 외국에서 수입되어 왔으며 이번에 개발된



EasyPro-2D가 국내에서는 최초로 개발된 것이다.

EasyPro-2D는 2D Protein Gel 이라고 불리는 Gel 형태로 가공된 Protein 샘플들을 전용 스캐너를 통해 영상을 입력받아 영상으로부터 각각의 Protein Spot들을 검출하고 Pattern Matching을 통해 각 Gel의 Spot들의 양적인 변화, 새로이 생성된 Spot, 사라진 Spot들을 찾아낸다. 그리고 Normalization 기능을 이용하여 재연성이 부족한 2D 실험방법의 약점을 극복해 보다 정확한 양적인 정보를 알 수 있으며, Calibration 기능은 각 Spot의 분자량(MW)과 전기적 등전점(pI)을 계산해준다. 그리고 Graph Tool, 1D/3D Profile, Matching Report, Scatter Plot, Internet Query 등의 다양한 분석보조도구를 제공하여 사용자들로 하여금 보다 의미있는 데이터를 찾을 수 있도록 도와준다. 또한 별도의 강력한 Image Processing 기능을 지원하므로 품질이 나빠 분석이 어려운 샘플도 Image Enhancement를 통해 분석 가능하게 할 수 있다.

EasyPro-2D의 특징은 첫 번째로, 사용하기가 매우 쉽다는 것이다. 과학용 S/W의 특성상 그동안 많은 제품들이 사용자들로 하여금 S/W에 대한 장시간의 학습과 각 기능마다 수많은 파라미터 입력을 요구하였으며, 사용자에 대한 배려가 부족한 설명서를 제공하여, 컴퓨터에 익숙하지 않은 생명공학 연구자들은 S/W를 사용한 분석대신에 예전의 연구자가 직접 눈으로 분석하는 방법으로 되돌아가는 경우도 많았다. EasyPro-2D는 사용자의

S/W에 대한 학습을 거의 필요로 하지 않으며 메뉴순서대로 진행하기만 하면 분석을 끝낼 수 있는 구조로 되어있다. 또한 한글로 된 매뉴얼은 모든 기능에 관한 상세한 정보를 담고 있다.

두 번째는, 강력한 Spot 검출, Spot Matching기능이다. 많은 외국산 제품들이 비싼 가격에 비해 그리 뛰어나지 못한 Spot검출 및 Matching성능을 가지고 있어 만족스럽지 못한 결과를 사용자들에게 제공하고 있다. EasyPro-2D는 매우 뛰어난 성능의 알고리즘을 사용해 사용자의 수정 작업을 거의 필요로 하지 않는 뛰어난 결과를 제공한다.

세 번째, 다양한 영상파일 포맷을 지원한다. 타제품이 1-2가지의 영상파일 포맷을 지원하는데 반해 EasyPro-2D는 약 30여 가지의 포맷을 지원한다.

네 번째는, 저렴한 시스템 구축비용이다. EasyPro-2D는 S/W자체의 가격도 외국산 제품가격의 40%-50%로 매우 저렴하며, 실험실에서 기존에 보유하고 있던 영상입력장치(스캐너등)를 그대로 사용할 수 있어 분석 시스템 구매에 대한 중소 연구실의 비용부담을 덜어줄 수 있다.

EasyPro-2D를 사용함으로써 그동안 여러 장의 샘플을 실험자의 눈으로 비교하였던 예전의 방법에 비해 대량의 샘플을 짧은 시간에 비교, 분석할 수 있게 되었으며 이를 통하여 질병의 원인규명, 신약개발등의 생명보건분야의 연구속도를 가속화시킬 것으로 기대된다. 또한 향후 추진예정인 Bioinformatics 인프라 구축사업 분야에도 중추적인 역할을 하여 생명공학 분야의 국제경쟁력 강화와 BIT분야에서 다시 한번 IT강국의 면모를 세계에 알릴 수 있는 좋은 기회를 제공할 것으로 예상된다. 그리고 경제적인 측면에서도 약 300억원대로 추정되는 Proteomics관련 S/W시장의 외화낭비를 어느 정도 해소할 수 있을 것으로 기대된다. EasyPro-2D는 현재 일본 최대의 과학기기 판매업체인 후나코시사(Funakoshi)와 수출계약이 이미 체결된 상태이며 미국, 유럽과의 수출계약도 현재 추진중이다.

(문의 : 02-338-7354, 담당 : 고효진 팀장)

EasyPro-2D Ver.1.02

1. 작품명 : EasyPro-2D Ver.1.02

2. 제작사 : (주)바이오버드

대표자 : 정 광 회

개발참여자 : 고희진, 한정욱, 고유석

주소 : (120-110) 서울시 서대문구 연희동 137-5 제2신라빌딩 302호

전화 : 02-338-7354, 02-334-7354

팩스 : 02-334-7357

E-Mail : sac3jin@biobud.com (개발책임자)

3. S/W 요약설명

EasyPro-2D는 인간 게놈 프로젝트 이후 단계의 연구분야로 가장 주목 받는 분야인 Proteomics 연구의 주요기술인 2D Protein Gel 영상 분석용으로 사용되는 S/W이며, 차세대 신약연구개발에 중추적인 역할을 할 것으로 기대된다. 그리고 생물학기술(BT)과 정보기술(IT)의 접목을 통한 Bioinformatics 연구의 기초기반이 되는 S/W이다.

4. 개발 배경

최근 인간의 유전체 구조가 대부분 밝혀지면서 이들 유전자의 기능연구에 관한 관심이 급증하고 있다. 이러한 기능 연구는 새로운 연구분야인 Proteomics를 통해 수행되고 있다. Proteome은 단백질을 의미하는 Protein

과 유전체를 의미하는 Genome의 합성어 이다. 게놈에 담긴 유전정보들을 종합적으로 연구하는 것을 유전체학(Genomics)이라고 하듯, 프로테오믹스(Proteomics)는 세포의 종류에 따라 각각 다르게 만들어지는 단백질 조합을 총체적으로 연구하는 것이다. 단백질은 생체내의 대부분의 생명활동에 중요한 기능을 담당하고 있으며, 현재 의학 분야에서 사용되고 있는 진단용 Marker 및 의약품 Target의 대부분이 단백질이라는 점에서 단백질에 대한 연구의 중요성은 매우 크다고 할 수 있다. 전통적인 방법에서는 단백질을 개별적인 수준에서 연구해 왔으나, Proteomics는 한번에 수천가지 단백질의 발현정도라든가 변형상태 등을 종합적으로 비교 분석함으로써 질병의 발생원인, 진행상태, 생리적인 변화 등에 대한 정보를 대량으로 얻을 수 있다. 이 분야는 2D Gel 전기영동기술, 질량 분석기 등을 이용한 분석이 가능해지면서 빠른 속도로 발전해 나가고 있는 분야이며, 인간 질병의 원인을 규명하는데 매우 중요한 역할을 할 것으로 기대되고 있다.

2D Gel 전기영동 기술은 Proteomics 연구를 위하여 가장 일반적으로 널리 사용되는 방법으로 여러 시료에서 다양한 단백질의 변화를 비교 분석하기 위해 효과적인 분석 소프트웨어의 개발을 필요로 하여 EasyPro-2D를 개발하게 되었다.

5. 시스템 개요

실험자가 제작한 2D Protein Gel들의 영상을 전용 Scanner를 사용하여 획득하고 컴퓨터에 설치된 EasyPro-2D S/W에서 영상을 불러들여 분석한다. 각 Protein에 대한 분석데이터는 S/W내에 내장된 Internet Query기능을 이용해 Expasy, NCBI, EBI등의 대형DB의 데이터를 검색해 비교하거나 다른 분석 보조도구를 사용해 의미 있는 데이터를 찾을 수 있으며, 이미지와 분석데이터는 하드디스크에 저장하거나 프린터로 출력가능하다. 또 향후 지원될 예정인 Proteomics 전용DB로 전송할 수 있다.

6. 시스템 특징

주요특징

1. 강력한 Protein Spot검출성능 및 Pattern Matching성능.
2. 사용자 친화적인 인터페이스로 사용법이 간편함.
3. 30가지이상의 다양한 영상파일포맷 지원.
4. 무료 온라인 업데이트 서비스.
5. 무료로 실험자들에게 배포될 예정인 연세 Proteomics 연구센터의 Protein Database에서 EasyPro-2D 분석데이터 자동입출력 기능을 지원하므로 그동안 큰 애로사항이었던 DB 데이터 입출력 문제 해결.
6. 저렴한 시스템 구축비용.

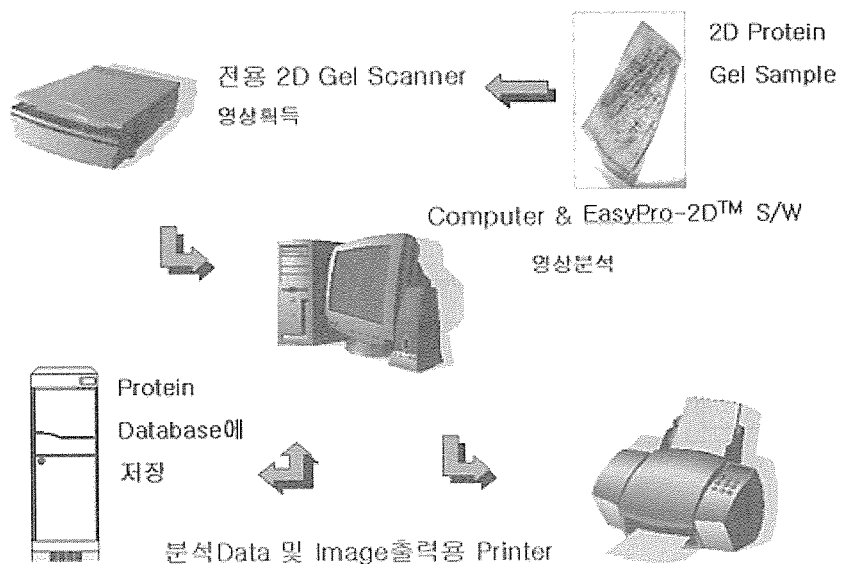
타제품과의 성능비교

생명공학 벤처 및 대학교 연구실에 의뢰하여 주요 외국산제품(미국, 영국, 이스라엘, 스위스) 4가지와 성능비교 결과 가장 뛰어난 제품과는 우열을 판단할 수 없을 정도의 비슷한 성능을 보였으며, 나머지 3가지 제품보다는 훨씬 뛰어난 것으로 판명되었으며, 결과적으로 가격대비 성능면에서 본다면 가장 뛰어난 제품이다.

우수성 및 시장성

본 S/W개발의 효과는 Proteomics분야의 연구개발과 신약개발 속도를 가속화 시키며, 생물기술(BT)과 정보기술(IT)의 접목을 통한 Bioinformatics의 기초기반을 확립한다는데 그 의미가 매우 크다. 전량 수입에 의존하는 Proteomics용 S/W는 국내에서 최근까지 2,000만원 이상의 가격에 거래되고 있으며, 최근 자사의 S/W개발로 50%이상의 외화절감효과를 보일 것으로 예상되며, 외산과 비교하여 성능면에서 결코 떨어지지 않으며 가격면에서도 경쟁력이 높아 동분야의 시장점유율이 30% 이상으로 성장할 것으로 예상된다. 그리고 일본최대의 과학기기 판매업체인 후나코시(Funakoshi)와 수출계약이 이미 체결된 상태이며 미국, 유럽과의 수출계약도 현재 추진중이다.

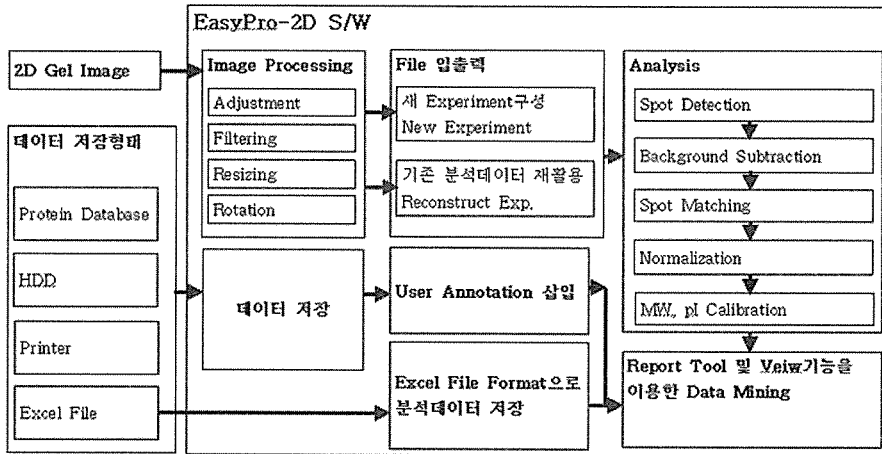
7. 시스템 구성



[EasyPro-2D System 구성도]

EasyPro-2D분석 System은 2D Protein Gel 전용 스캐너, EasyPro-2D S/W 및 컴퓨터로 구성되어 있으며 분석한 결과를 인쇄, 컴퓨터에 저장 또는 Protein Database로 전송할 수 있다.

8. 주요기능



[EasyPro-2D 분석작업 Flow]

1) 입출력기능

파일포맷지원 :

TIFF, BMP, JPEG를 포함한 30여가지를 지원하며
12, 16Bit Gray Scale을 지원함.

Reconstruct Experiment :

분석데이터 재활용 및 재조합 기능으로 사용자가 예전에 분석
하였던 샘플을 다시 새로운 샘플과 비교 및 분석하려고 할 때
기존의 제품에서는 새로운 데이터 뿐 아니라 예전의 데이터도
다시 분석해야했으나 이 기능을 사용하여 이전에 분석한 데이
터를 재활용함으로써 분석소요시간을 절약할 수 있음.

스캐너 지원 :

TWAIN Driver를 사용하는 Device는 모두 지원.

2) 분석기능

Spot Detection :

2D Protein Gel상의 전체 또는 일부분의 Protein Spot들을 검출하며, 각종 Spot Edit기능들을 지원.

Background Subtraction :

보다 정확한 Protein의 양적인 정보산출을 위해 Gel 이미지 전체에 대하여 영상처리를 통해 불필요한 배경요소를 제거하는 기능이며 3가지의 기능을 제공하여 사용자가 배경요소 제거방식을 선택할 수 있게 함.

Spot Matching :

Spot 검출작업이 완료된 Gel들에 있는 수 천개의 Spot들에 대한 양적인 변화, 새로이 생성되거나 사라진 Spot들 등의 정보를 산출하기 위하여 Reference Gel 이미지를 기준으로 각 이미지의 전체 Spot들에 대한 Pattern Matching을 수행하며, 한번에 최대 12장의 Gel을 처리할 수 있다.

Normalization :

2D Protein Gel 실험방법의 가장 큰 문제인 재연성 부족문제와 영상획득장치에 의한 Pixel값의 오차를 보정하여 정확한 양적인 정보를 산출하기 위한 기능으로 House Keeping Spot에 의한 Standard Protein Set Method와 사용자가 로딩한 전체 Protein의 양을 기준으로한 Total Quantity Method의 2가지 기능을 지원함.

MW, pI Calibration :

각 Protein Spot의 분자량(MW), pH값에의한 전기적 등전점(pI)을 산출해주는 기능.

3) 분석보조기능

1D/3D Profile :

2차원의 Gel영상을 컴퓨터상에서 3차원 랜더링한 가상의 Gel로 사용자들에게 보여줌으로써 기존의 제품에서는 할 수 없었던 새로운 관점의 Protein 관찰 및 발견을 가능하게 하며 3D

Line Profile과 Terrain Profile의 두 가지 모드를 지원함.

Graph Tool :

각 Gel의 Spot들에 대한 Spot의 양, 체적, 넓이 등에 대한 정보를 Graph로 표현하고 사용자가 찾고자하는 정보를 필터링을 통해 찾아내고 해당 Spot들의 위치를 이미지에 표시함.

Matching Report :

Spot들의 Matching된 상황을 사용자에게 일괄적으로 보여주며 Reference와 Target Sample의 관계를 역으로 하였을 때의 Matching상황을 예상하여 이미지에 표시해줌.

Scatter plot :

각 Spot들의 데이터 분산정도를 2D 또는 3D차트로 보여줌.

Internet Query :

특정 Spot에 대한 분석결과를 기존의 공개된 자료와 비교하고자 할 때 이 기능을 사용하여 인터넷을 통해 해외에 있는 Expasy, NCBI, EBI등의 대형 DB에 접속하여 정보를 검색함.

User Annotation :

Gel영상에 User Annotation을 삽입할 수 있게 해주는 기능이 며, 기존의 제품보다 훨씬 다양한 개체와 사용자가 선택 가능한 옵션들을 제공하며, 이 기능을 사용해 사용자는 프리젠테이션 및 출판용 영상자료를 제작할 수 있다.

4) Image Processing기능

품질이 나쁜 이미지를 분석하고자 하거나 영상획득시 발생할 수 있는 각종 오류로 인해 분석이 어려울 경우, 이 Image Processing 기능들을 이용하여 보정할 수 있으며, 제공 기능으로는 영상의 컬러모드 변환, Image Enhancement기능들, 일반적인 Adjust 기능 및 Rotate 기능, Resizing 기능등을 지원한다.

9. 개발단계별 기간 및 투입인원수

구분		개발 일정																인원	
		2001년												2002년					
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6		7
이론연구 및 자료분석	Proteomics 관련이론 연구	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							4
	실험환경 모델링		■																2
	경쟁제품 분석			■															2
	개발 방향 설정				■														2
S/W설계	S/W Spec 결정					■	■											1	
	S/W 설계						■	■	■									3	
S/W개발	분석 알고리즘 연구개발							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3
	분석 알고리즘 시뮬레이션							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2
	기본기능 개발									■	■	■	■	■	■	■	■	■	3
	보조기능 개발											■	■	■	■	■	■	■	3
	H/W선정 및 테스트													■	■	■	■	■	1
	내부 Alpha 테스트														■	■	■	■	4
	디버깅														■	■	■	■	2
	외부 Beta 테스트																	■	5
	디버깅																	■	2
	그래픽 디자인 작업																	■	1
문서 작업	도움말, 매뉴얼 제작																■	2	
개발완료	개발종료																■	3	

10. 사용 시스템과 개발언어

개발언어	Visual C++
개발도구	MS Visual Studio 6.0
개발 Platform	MS Windows 98, 2000, XP (영문/한글)
개발시스템	Pentium4 1.5GHZ, 256MB RAM, SVGA Pentium3 450MHZ, 128MB RAM, SVGA(저사양 테스트용)