

AI 알고리즘

발견적해법(유전자알고리즘)

학습내용

- 유전자 알고리즘의 생물학적 배경
- 분자유전학

학습목표

- 유전자 알고리즘의 생물학적 배경에 대해 설명할 수 있다.

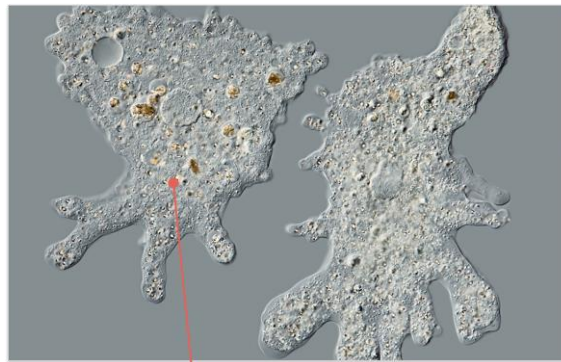
유전자 알고리즘 개요

유전자 알고리즘의 생물학적 배경

유전자알고리즘의 생물학적 배경

❖ 생물과 무생물의 구분

- 자라서유전과증식(Reproduction)을함
- 물질대사(Metabolism)를통해살아갈에너지를얻으며스스로생명을유지함
- 환경에대해반응(Response)하고적응함
- 세대를거치며유전자를변화시켜천천히진화(Evolution)함
- 생명체의특성을모두가지고있는가장작은단위
 - 세포분열을통해수를늘림(Reproduction)
 - 필요한물질을합성하거나영양분을분해하여활동에필요한에너지를만들(Metabolism)
 - 주위환경에반응하며(Response),오랜세월을통해유전자를변화시켜나가는(Evolution)존재



표면적을 늘려 물질교환을
효율적으로 하기 위해 세포분열 함

유전자알고리즘의 생물학적 배경

❖ 세포란

- 인체 세포의 경우 평균 크기가 100마이크로미터 정도임
 - 많은 세포로 이루어진 생물의 경우 비슷한 기능을 가진 세포가 모여 조직 구성
 - 조직이 모여 기관 구성
 - 기관이 모여 기관계를 이루어 하나의 생명체 완성

❖ 세포의 발견

- 로버트 훅(Robert Hooke, 1635~1703)
 - 1665년 세포의 존재를 처음 확인
 - 얇게 자른 코르크에서 칸막이로 나누어진 빈 공간을 발견하고 세포(Cell)라는 이름을 붙임
 - 세포가 아니라 죽은 세포의 껍데기(세포벽)
- 안토니 판 레이우엔훅(Antonie van Leeuwenhoek, 1632~1723)
 - 실제 살아있는 세포를 관찰한 네덜란드 과학자

❖ 세포설

- 세포가 모든 생물의 기본 단위라는 주장
 - 1838년, 독일의 식물학자 마티아스 쉐라이덴과 독일의 생리학자 테오도르 슈반이 각종 동물과 식물을 현미경으로 관찰한 끝에 '모든 생물체는 세포로 이루어져 있으며 세포에서 가장 기본적인 생명활동이 일어난다'라고 주장
 - 1858년 독일의 생리학자 루돌프 비르호(Rudolf Virchow, 1821~1902)가 '모든 세포는 세포로부터 탄생한다'라는 주장을 덧붙여 세포설이 완성

유전자알고리즘의 생물학적 배경

❖ 그레고리 멘델

- 7가지대립형질
 - 형질
 - 생물이가지는 고유한 특징
 - 유전
 - 형질을 물려주는 현상
 - 다른 것끼리 교배(타가수분)
 - 우열의 법칙
 - 둥근+주름=둥근
 - 노란색+녹색=노란색
 - 분리의 법칙 3:1
 - 유전될 때 쌍(Rr)을 이루던 유전자는 1개씩 분리되어 유전
 - 잡종 1대(RrYy+RrYy) 교배시 자손은 RY:rY:Ry:ry=9:3:3:1
 - 독립의 법칙
 - 서로 다른 형질끼리는 영향을 끼치지 않고 유전됨(모양, 색)

유전자알고리즘의 생물학적 배경

❖ 사람의 유전(가계도 조사)

- 염색체유전
 - 키틀 분리형(T), 부착형(t)
 - 혈액형 A=B>O
- 성염색체유전
 - 남자(XY), 여자(XX)
 - 색맹(x')은 남자가 많음(XX, XX', XY, X'Y)
 - 반성유전: 혈우병 등

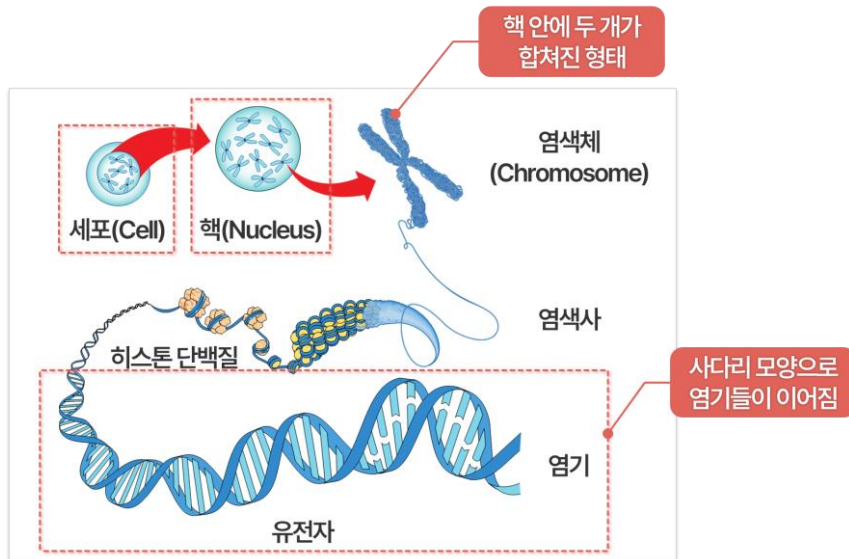
유전자알고리즘의 생물학적 배경

❖ 이후의 연구

- 1892년독일의 식물학자코렌스
 - 분꽃연구로 중간유전발견
- 1902년미국의 세포학자서턴
 - 메뚜기류의체세포 염색체를 관찰
 - 상동염색체가쌍으로나타나는 증거 제시
 - 감수분열
 - 생식세포 형성 시 분리되어 생식세포에는 상동염색체 중 하나만 존재
 - 염색체설
 - 유전인자는 염색체 위에 있으며, 이는 염색체를 통해 자손에게 전달됨
- 1926년미국의 동물학자모건
 - 초파리 연구, 초파리의 털 색(검은색, 갈색)을 결정하는 유전자 위치
 - 유전자설
 - 유전자는 염색체 특정 위치에 존재하며, 대립유전자는 상동 염색체의 같은 위치에 존재
- 1869년스위스의 생물학자F. 미셔
 - 세포핵(Nucleus) 안에서 산성 물질(Acid), 즉 핵산(Nucleic Acid)을 발견
- 1944년미국의 세균학자오스왈드에이버리
 - 핵산이 유전정보를 전달하는 물질이라는 사실이 증명
 - 핵산은 당과 인산 염기로 이루어져 있는데, 디옥시리보오스라는 당을 가지고 있으면 DNA, 리보오스라는 당을 가지고 있으면 RNA
- 1953년영국의 분자생물학자프랜시스 크릭과제임스 왓슨
 - DNA가 두 겹의 가는 줄이 꼬여 있는 것 같은 모양으로 생겼다는 것을 알아냄
 - 두 꼬인 줄 사이에는 염기가 사다리의 발판 모양으로 일정한 간격을 띄고 연속적으로 배열

유전자알고리즘의 생물학적 배경

❖ 시스템



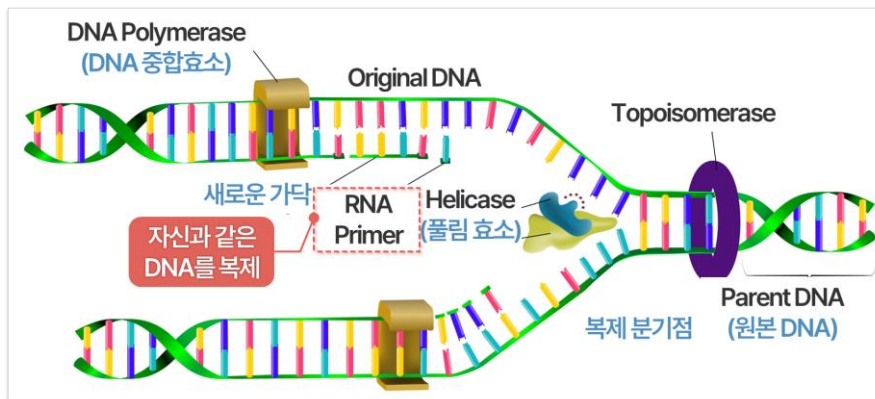
유전자 알고리즘 개요

분자유전학

분자유전학

❖ 분자유전학

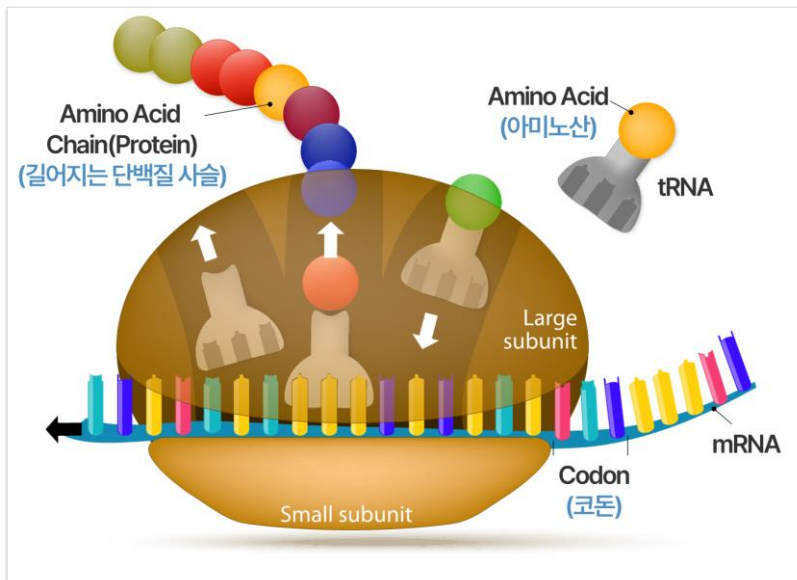
- 1958년크릭 분자유전학
 - 유전자가사람의몸속에서어떻게전달되는지를말하는가설을제시
 - 인간의유전자는DNA에서RNA를거쳐단백질로전달된다는것
- DNA가자신과똑같은DNA를만드는복제(Replication)



분자유전학

❖ 분자유전학

- 1958년크릭 분자유전학
 - DNA로 RNA를 만드는 전사(Transcripton)
 - RNA는 모양도, 역할도 다양함
 - 핵에만 존재하는 DNA와 달리 세포질에 존재하는 RNA도 있음
 - 다양한 종류의 RNA 중 전사 과정의 주역은 mRNA(messengerRNA)
- 1958년크릭 분자유전학
 - RNA로 단백질을 만드는 번역(Translation)



분자유전학

❖ 유전자 알고리즘 개요

- 생물의 설계도(DNA)는 세포 속에 있고, 이에 따라 세포분열을 함
- 생물은 세포로 구성되고, 그 세포에는 핵이 있으며 그 핵 중에는 염색체(Chromosome)라는 것이 있음
- 사람의 체세포의 경우에는 46개의 염색체가 있음
- 염색체는 주로 DNA로 구성됨
 - 사람(46), 소(60), 침팬지(48), 초파리(8), 벼(24), 감자(48), 완두(14), 토마토(24)
- DNA는 4종류의 염기(사이토신, 구아닌, 아데닌, 티민)의 화학 물질로 구성
- 특정의 유전자는 염색체의 특정 위치에 존재하며 해당 장소를 그 유전자의 자리(Locus)라고 부르는 일종의 좌표에 의해 규정
- 유전자가 취하게 되는 유전자의 후보를 대립유전자(형질: Allele)라고 함