



소프트웨어공학

강의노트

소프트웨어 개발 생명주기 모델

❖ 학습안내

이번 시간의 학습내용과 학습목표를 확인해보세요.

■ 학습내용

- 폭포수 모델
- 프로토타입 모델
- 반복적 모델, RAD 모델

■ 학습목표

- 폭포수 모델을 정의하고 특징, 장단점을 설명할 수 있다.
- 프로토타입 모델을 정의하고 특징, 장단점을 설명할 수 있다.
- 반복적 모델, RAD 모델을 정의하고 특징, 장단점을 설명할 수 있다.



[1] 폭포수 모델

- ◆ 폭포수 모델(Waterfall Model)
- ◆ 일반적인 개발업무의 표준적으로 적용되는 방법론
- ◆ **요건 정의, 분석, 설계, 개발, 구현, 테스트, 배포 · 운영**이 물 흐르듯 차근히 진행되는 모델
- ◆ 표준화된 양식문서(**산출물**), **문서 중심**의 프로세스
- ▶ 프로젝트 관리
- ◆ 폭포수 모델(Waterfall Model) 관련 용어



프로젝트 관리

Phase Testing

요건 정의, 분석, 설계, 구현, 테스트 등
각 단계별 검증을 완벽히 끝낸 후 다음 단계로 넘어감

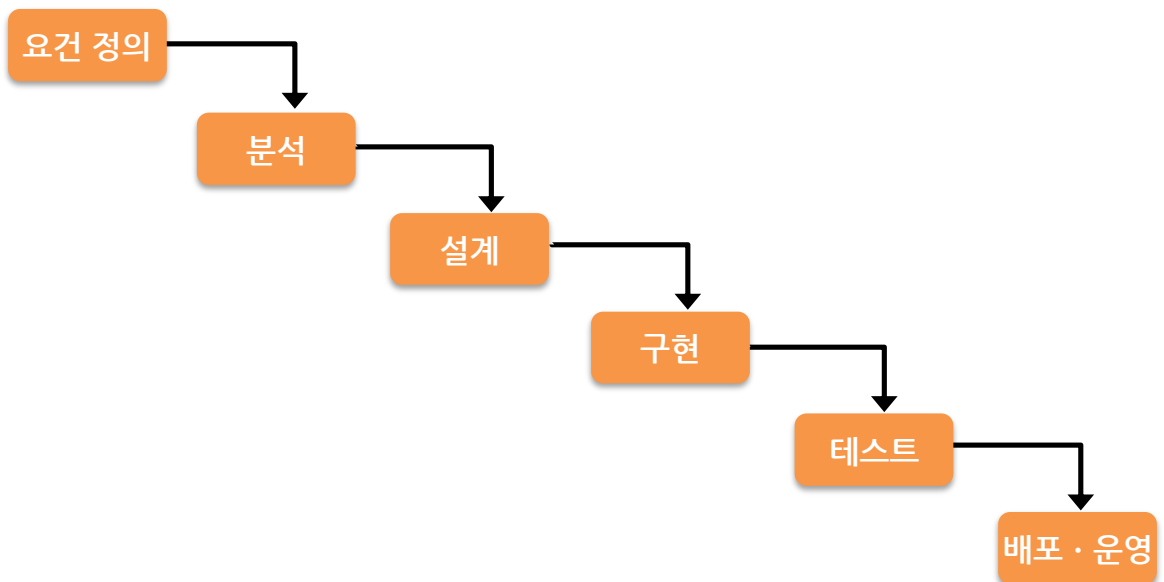


**이전 단계 수정사항이 발생시
변경을 고려하지 않는 원칙**으로 프로젝트를 진행

Frozen Deliverables

변경사항은 **위원회, 회의, 검증절차**에 의하여만 변경

◆ 폭포수 모델(Waterfall Model) 관련 용어



❖ 학습내용

[1] 폭포수 모델

2. 폭포수 모델의 단계(계속)

- ◆ 폭포수 모델의 단계: 요건 정의
 - 사용자, 요청자의 요구사항을 정리하는 단계
 - 요청자와 구축사업자가 다른 경우 제안요청서의 내용을 중요 요건 정의사항으로 간주

예 정보시스템 구축 용역사업

◆ 요건 정의 단계 주요 활동

- ① 사용자인터뷰 정리
 - 사용자, 요구자와의 **인터뷰**
 - 소프트웨어, 기능, 비기능적 요구사항을 **회의록에 작성, 인터뷰 내용** 기입
 - 해당 관련자의 **확인(결재)**
 - 변경을 최소화할 수 있도록 **요건 정의 확정**이 필수
- ② 요구사항정의
 - 사용자, 요구자의 요구사항을 정리
 - 순서대로 ID를 부여하여 리스트 작성
- ③ 요구사항추적관리
 - 요구사항이 각 항목의 설계 및 구축에 반영 되었는지, 테스트가 되었는지 추적
 - 요구사항정의서의 각 항목별 설계서의 반영된 항목ID, 구현 소스명, 테스트결과서 항목ID등을 기술함
 - 프로젝트 단계가 진행될 때 마다 요구사항을 계속하여 열람
 - 변경사항을 검토하여 반영함

❖ 학습내용

[1] 폭포수 모델

2. 폭포수 모델의 단계(계속)

◆ 폭포수 모델의 단계: 분석

- 요구사항정리를 전제로 시스템 구축사항에 맞도록 **분석**하는 단계
- 기존 시스템, 요구 사항의 반영 여부 및 구현 가능성 등을 분석

◆ 분석 단계 주요 활동

① 기존 업무분석

- 현재 구현할 소프트웨어와 관련된 **업무 분석 정의**
- 업무 매뉴얼을 참고하여 **해당 업무에 대한 프로세스, 동선** 등을 분석
- 분석 작업 **결과 작성**

② 기존 정보시스템분석

- 현재 갖추어져 있는 시스템 환경, 소프트웨어, 네트워크 구성도, 데이터베이스 분석 등을 작성
- 새로운 소프트웨어나 시스템을 구축하고 운영 시 미칠 **영향**을 평가예측

◆ 폭포수 모델의 단계: 설계

- 분석된 결과로 **목적물에 대한 설계** 수행
- 개념설계와 상세설계를 거쳐 **실제 시스템, 인터페이스, 자료구조**의 설계

① 개발 표준 지침 정의

- 소프트웨어(프로그램) 개발을 위해 '**개발 표준 정의**'를 정의
- 개발 표준 정의: 프로그램, 함수, 변수 명등 명명규칙(Name-rule), 개발 시 유의사항, 프로그램 코딩 규칙 등

② 시스템 설계

- 개발프로그램, 모듈, 하드웨어, 네트워크, 데이터베이스, 다른 시스템과의 연계 등 **전체 구축될 시스템**에 대하여 설계

③ 인터페이스 설계

- 시스템, 모듈 간 주고받는 데이터(I/O 정의), 함수, 클래스 등의 매개 변수와 같은 **인터페이스**를 설계

④ 자료구조(DB) 설계

- 데이터 베이스 설계와 관련 **ERD, CRUD(Create/Read/Update/Delete) 정의** 등을 설계

❖ 학습내용

[1] 폭포수 모델

2. 폭포수 모델의 단계(계속)

◆ 폭포수 모델의 단계: 설계(계속)

⑤ 사용자화면 설계

- 실제 정보시스템에서 사용자가 직접 조작하는 화면에 대하여 **구현할 수 있는 수준**으로 설계

◆ 폭포수 모델의 단계: 구현

- 정보시스템의 **세부 구현**
- 구현된 목적물에 대하여 실제 리스트와 설명을 정리
- 프로그램과 그 세분화된 모듈, 화면, 자료구조(데이터베이스)등 구현

◆ 구현 단계 주요 활동

① 프로그램구현및 사양정리

- 시스템을 구현하고 해당 시스템에 대하여 실제 내용을 작성
- **프로그램 명세** 도출: 프로그램 단위나 소스 명칭, 위치 등을 리스트
- **프로그램 상세설명** 작성: 프로그램 단위 별로 역할을 수행하는 사항, 시스템 운영 시 참고하여야 하는 사항 등을 작성

➡ 운영 유지보수 담당자가 활용

② 모듈구현및 명세작성

- 세부 프로그램 내부에서 단위업무를 수행하는 모듈, 프로세스를 구현
- 각 모듈 별 **연관관계나 인터페이스**들을 설명하여 작성

③ 화면구현및 명세작성

- 사용자가 시스템을 접근하는 가장 큰 요소인 **화면(UI)**에 대하여 구현하고, 리스트 및 설명을 작성
- 해당 화면이 호출하여 데이터를 받는 **트랜잭션, 데이터베이스** 등의 **연결관계도** 기술

④ 자료구조구축및 명세작성

- 자료구조를 구현
- 사용하는 **자료구조(데이터베이스, 파일, 기타 대용량 데이터 등)**리스트와 상세 내용을 작성

❖ 학습내용

[1] 폭포수 모델

2. 폭포수 모델의 단계(계속)

◆ 폭포수 모델의 단계: 테스트

- 구현된 시스템이 **설계내용과 요건 정의 내용**이 반영되었는지 검토
- 테스트 하는 방법을 먼저 기술, 테스트 후 결과에 대하여 기록 후 조치
- **단위테스트, 통합테스트, 인수 테스트**를 진행
- 요건 정의 단계에서의 요구사항을 추적, 반영이 되었는지 확인
- **프로그램, 시스템 오류**가 해결되도록 노력하여야 함

◆ 테스트 단계 주요 활동

① 단위 시험 계획서 작성, 테스트 결과 기입

- 구현 단위 별 **테스트 계획시나리오** 작성
- 테스트 방법, 사용할 테스트 데이터 등에 대해 작성함
- 이를 근거로 단위테스트를 수행 후 **결과의 이상 유무**를 기입
- 이상(에러, 문제 등)항목에 대하여 개별 프로그램의 오류 구현 등을 검토한 후 **수정반영(디버그)** 함

② 통합 시험 계획서 작성, 테스트 결과 기입

- 요구사항, 분석설계의 항목별 **테스트계획시나리오** 작성
- 통합테스트를 수행한 후 결과의 이상 유무를 기입
- 이상 항목 분석 및 설계 항목 필요 시 구현 항목을 검토하고 수정 반영
- 해당 문제점은 **결함 리스트에 등재**한 후 계속적으로 추적 관리함

③ 결함리스트 등재, 최종 관리

- 통합 테스트 결과 발견된 **오류 등록**
→ 단위테스트 오류는 프로그램 수정으로 완료
- 테스트 후 발생한 오류를 리스트화
- 오류 테스트 수행자, 개발담당자, 분석설계담당자, 오류조치예정일, 오류 유지 시 시스템영향도 등을 작성하여 **완전한 시스템이 구현**될 때까지 관리함

❖ 학습내용

[1] 폭포수 모델

2. 폭포수 모델의 단계(계속)

◆ 폭포수 모델의 단계: 배포 · 운영

- 이행을 진행하는 방법 계획 및 기술
- **운영자 매뉴얼 작성 및 운영자 교육**
- 신규 시스템으로 교체 시 발생하는 리스크 축소를 위해 기존 시스템을 일정 기간 병행하여 운영하는 방법을 고려
- 운영이 진행되면 **운영 보고서**를 작성
- 기존 구현인력 철수

◆ 배포 · 운영 단계 주요 활동

① 작업 계획 및 시나리오 작성

- 시스템 **오픈 절차 및 방법** 등을 기술
- 기존 시스템을 정지하고 새로운 시스템을 가동하는 방법을 기술함

② 데이터 마이그레이션 계획

- 새로운 시스템 가동을 위하여 필요한 **데이터 수집**
- 새로운 시스템 형식에 맞추어 데이터(DB등)이관 계획 및 절차들을 기술하여 **데이터 이관 준비**

③ 시스템 이행

- 새로운 **시스템 오픈**
- 필요 시 기존 시스템과 병행 가동할 수 있음

④ 운영결과보고서 작성

- 새로 구축된 시스템의 **최초 시범가동, 초기 가동의 결과 내역**을 기술
- 실제 운영팀을 위한 내용 기술

⑤ 사용자 매뉴얼 작성

- 새로운 시스템 **사용자를 대상으로 한 시스템 사용 설명**을 기술

❖ 학습내용

[1] 폭포수 모델

2. 폭포수 모델의 단계(계속)

◆ 배포 · 운영 단계 주요 활동(계속)

- ⑥ 운영자 매뉴얼 작성
 - 새로운 시스템 **운영자를 대상**으로 한 시스템 운영과 유지보수에 대한 내용을 기술
- ⑦ 프로젝트 완료 보고
 - 모든 구축 프로젝트가 완료된 후 **프로젝트 완료 보고**
 - 인계인수 및 검수현황 등을 기술함

◆ 폭포수 모델의 장점

1 관리가 용이함

- 절차가 **간결**하고, 이해하기 쉬움
- 단계별 진척 사항에 대한 **관리가 용이**
- 유사한 분야의 소프트웨어 개발 경험이 많으면 **효율과 품질** 측면에서 **우수한 결과**를 가져올 수 있음

2 체계적인 문서화 가능

- 각 단계별로 정형화된 접근 방법으로 단계별 산출물의 **체계적인 문서화** 가능
- 단계별 산출물 검토로 **프로젝트의 진행사항**을 명확하게 알 수 있음

3 요구 사항의 변화가 적은 프로젝트에 적합

- 초기에 전반적인 요구 사항이 확정되어 **변화가 비교적 적은** 형태의 프로젝트에 적합

❖ 학습내용

[1] 폭포수 모델

2. 폭포수 모델의 단계(계속)

◆ 폭포수 모델의 단점

1 각 단계는 앞 단계가 완료되어야 수행가능

- 앞 단계가 완료될 때까지 다음 단계 대기

예

- ✓ 설계를 위해 요구 사항 분석 단계 후 문서화된 산출물이 필요
- ✓ 설계가 끝나고 설계 사양서로 구현 가능



- 프로젝트 진행 중 사용자의 추가 요구 사항 반영이 어려우며, 최종 구현 완료 되어야 가능

2 각 단계마다 결과물이 완벽하게 작성되어야 다음 단계에 오류가 생성되지 않음

- 초기 단계의 오류가 구현 단계 또는 개발 완료 후 사용 중에 발견되면 수정에 많은 비용과 시간 소요
- 개발 진행 중 새로운 요구 사항이 추가되는 경우 프로젝트 전체 일정에 차질이 생김

3 프로젝트 중 가시적인 결과 확인이 어려움

- 프로젝트가 전부 완료되어야 프로젝트 결과물을 볼 수 있기 때문에 프로젝트 진행추이나 결과물의 진척과정을 알기 어려움

❖ 학습내용

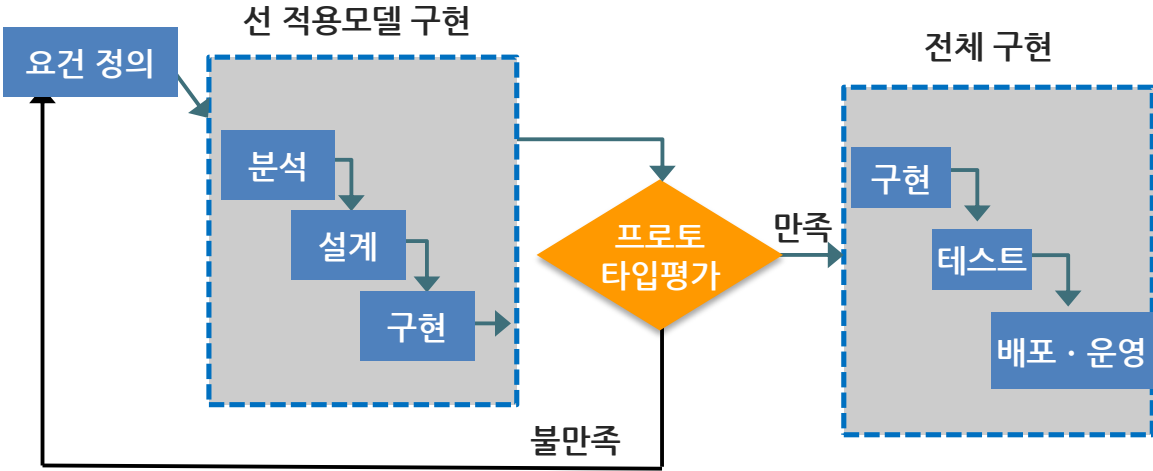
[2] 프로토타입 모델

1. 프로토타입 모델의 정의

- ◆ 프로토타입 모델(Prototyping Model)
 - 개발 대상인 시스템 주요기능을 **선 적용모델**로 먼저 개발하는 모델
 - 프로토타입의 문제점 등을 분석 및 판단한 후 살을 붙이는 방법으로 개발
 - 폭포수 모델을 개선한 **점진적, 진화적 방법**
 - 시스템의 **실제 모습에 대한 이해**가 필요하거나, 개발 완료 시 위험 요소 판단이 우선 필요할 때 자주 사용되는 모델
 - 프로토타입에 대한 **사용자(요건 정의자)의 확인**이 필수

2. 프로토타입 모델의 단계

- ◆ 프로토타입 모델(Prototyping Model)

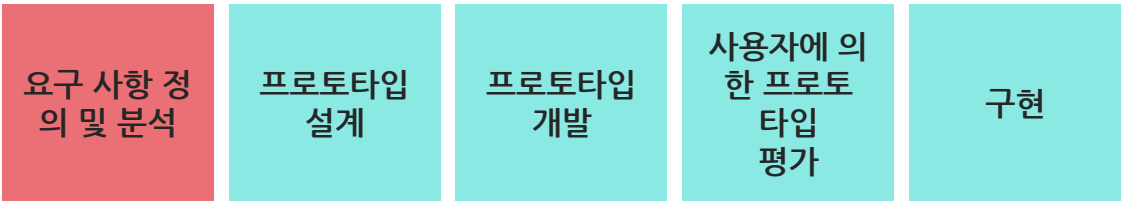


❖ 학습내용

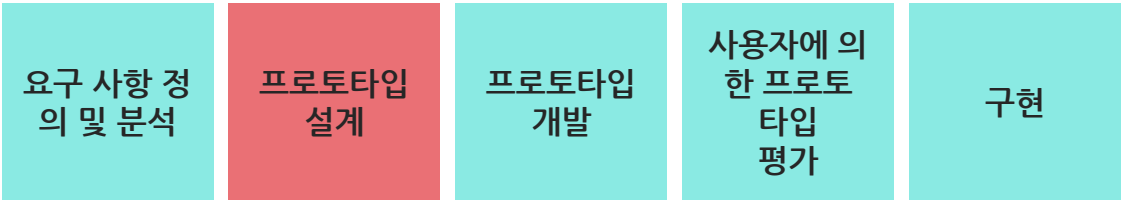
[2] 프로토타입 모델

2. 프로토타입 모델의 단계(계속)

◆ 프로토타입 모델(Prototyping Model)



- 사용자의 요구를 파악, 정리하여 **요구 사항을 정의**한 후 분석
- 폭포수 모델의 요구 분석 단계와 유사
 - ✓폭포수 모델: 요구 사항 정의를 완전하게 명세한 후 다음 단계로 이동
 - ✓프로토타입 모델: 1차로 개략적인 요구 사항을 정의한 후 반복하면서 프로토타입의 완성도를 높여 최종 프로토타입을 개발



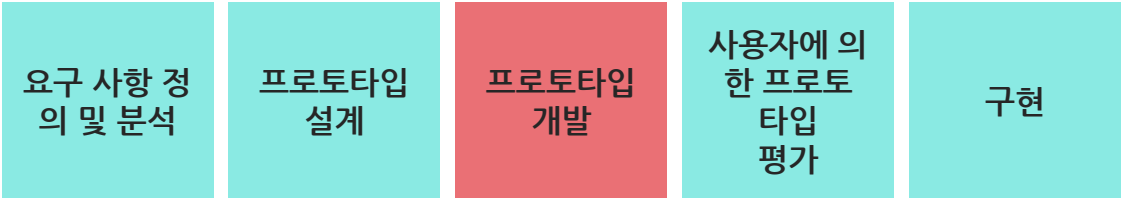
- 폭포수 모델: 요구 사항 정의와 분석이 **완전히 끝난 상태**에서 설계
- 프로토타입 모델: 사용자와 대화할 수 있는 수준으로 설계
- 입력 및 출력 화면을 통해 만들어질 시스템의 수행방법을 파악 가능할 수준의 사용자 인터페이스 중심으로 설계

❖ 학습내용

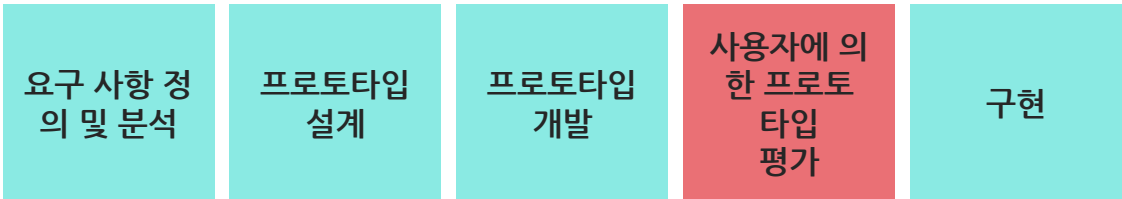
[2] 프로토타입 모델

2. 프로토타입 모델의 단계(계속)

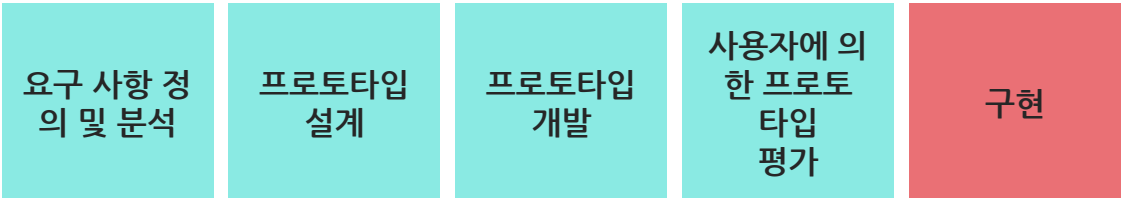
◆ 프로토타입 모델(Prototyping Model)



- 입력 화면이 사용자 요구 항목이 잘 입력되는지, 출력 결과가 원하는 것인지 보여주는 것이 목적
- 프로토타입 개발은 **가상 수행을 전제로** 한 실행을 보여주는 것이 우선
- 완전한 실행 여부, 개발된 제품의 신뢰도, 품질 등은 나중에 미루고 RAD(Rapid Application Development) 같은 도구를 이용해 빠르게 실행



- 사용자는 **1차**로 개발된 프로토타입으로 요구 사항 반영 여부 확인 후 **추가 및 수정 요구 사항**을 전달
- 개발자는 이를 반영하여 2차 설계 및 2차 프로토타입 개발
- 다시 사용자의 확인 후 수정 요구 사항을 반영한 3차 프로토타입 개발
- 위의 과정을 반복, 추가 요구 사항이 없으면 **최종 프로토타입**이 완성



- 확정된 프로토타입을 바탕으로 **실 사용 정보시스템**이 구현됨

❖ 학습내용

[2] 프로토타입 모델

3. 프로토타입의 장단점

◆ 프로토타입 모델의 장점

사용자간 의사소통 원할

- 가시적인 결과인 프로토타입이 개발자와 사용자 간의 **의사소통 도구**로 사용되어 구체적이고 원활하게 대화할 수 있음
- 요구 사항을 한 번에 정의하지 않고, 여러 번 반복하는 과정으로 **사용자의 요구가 충분히 반영된** 요구 분석 명세서를 만들 수 있음

예상 못한 요구사항 발견

- 사용자는 초기 프로토타입 사용으로 **예상 못한 새로운 요구 사항**들을 발견 가능
- 개발되는 소프트웨어의 예측이 가능하여 **개발 과정에 적극적 참여** 가능
- 사용자의 요구가 충분히 반영되어 유지보수에 필요한 노력과 시간 절감 가능

◆ 프로토타입 모델의 단점

투입 인력과 비용 산정의 어려움

- 반복적인 소프트웨어 개발 단계로 인해 필요한 **투입 인력과 비용 산정**이 어려움
- 또한 개발된 프로토타입으로는 완전히 동작할 수 없음에도 사용자에게 **빠른 시간 안에 최종 결과**가 나올 것처럼 착각을 줄 수 있음

각 과정의 통제 관리가 어려움

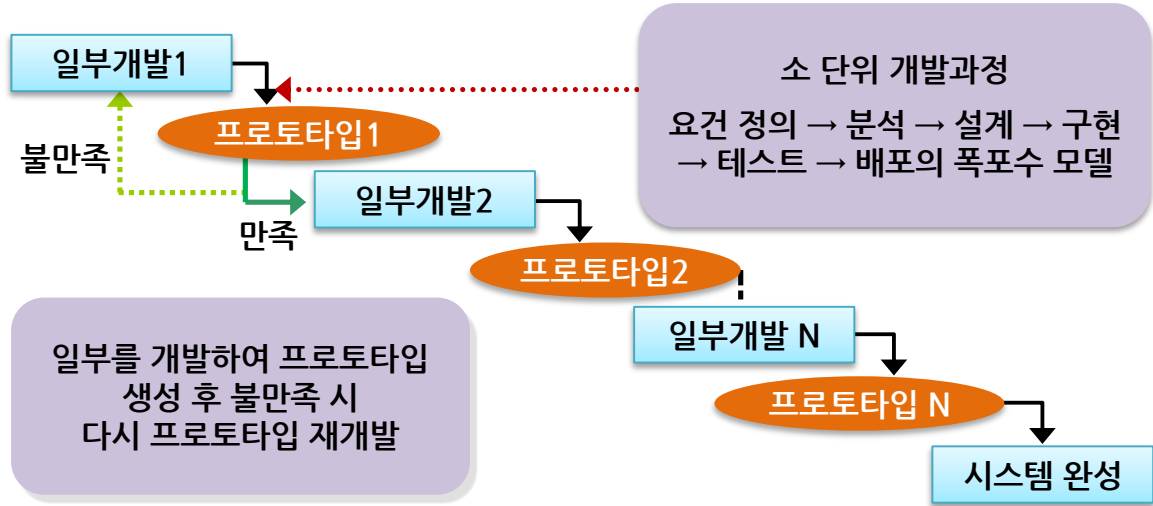
- 중간 점검 가능한 이정표나 산출물 생성이 어려움으로 **개발자의 프로토타입 과정 관리·통제**가 어려움
- 개발 범위가 불명확하여 개발 종료나 개발될 소프트웨어의 **목표가 불명확**해질 수 있음
- 프로토타입에 따른 **추가 비용**이 들 수 있음

❖ 학습내용

[3] 반복적 모델, RAD 모델

1. 반복적 모델

- ◆ 반복적 개발 모델(Iterative Development Model)
 - 요구사항을 제품의 일부분으로 반복 개발하여 최종제품 완성하는 방법
 - 폭포수 모델과 프로토타입 모델을 결합한 모델



❖ 학습내용

[3] 반복적 모델, RAD 모델

2. RAD 모델

◆ RAD(Rapid Application Development) 개발모델

- 시스템 개발과정 중 불필요한 과정의 생략
- 자동화 툴을 사용하는 방법

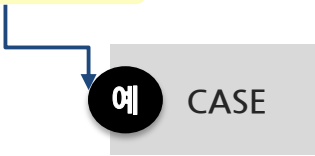
예

- ✓ 컴퓨터 사용 소프트웨어 공학
(CASE: Computer-Aided Software Engineering)
- ✓ 자동소스생성프로그램(Source Code Generator)

- 이미 구축된 컴포넌트 및 솔루션을 활용, 보다 빠른 소프트웨어 개발 방법

◆ RAD 모델의 장단점

- 제한된 범위의 단독시스템을 다양한 도구들을 사용, 신속히 개발



장점

- 짧은 개발시간
- 검증된 도구와 컴포넌트 사용으로 시스템 오류 등 감소시킴

단점

- 기술적 위험이 큼
- 복잡하고 고성능의 시스템 구축은 어려움

❖ 학습내용

[3] 반복적 모델, RAD 모델

3. 소프트웨어 개발 생명주기 비교

폭포수 모델 Waterfall Model	<ul style="list-style-type: none">▪ 고전적 라이프사이클 패러다임 (Classic Life-Cycle Paradigm)▪ 분석, 설계, 개발, 구현, 시험, 유지보수를 순차적으로 접근하는 방법
프로토타입 모델 Prototyping Model	<ul style="list-style-type: none">▪ 개발 대상인 시스템 주요기능을 초기에 운영모델로 개발하는 것▪ 점진적 개발방법(Waterfall Model의 단점 보완)▪ 일회용 · 진화용 시제품
반복적 개발 모델 Incremental Development Model	<ul style="list-style-type: none">▪ 폭포수 모델 변형▪ 소프트웨어를 구조적 관점→하향식 계층구조의 수준별 증분을 개발 및 통합하는 방식▪ 진화형 모델로 시스템이 가지는 여러 구성요소의 핵심부분 개발 후 각 구성요소를 개선시키는 방법
RAD기법 모델 Rapid Application Development	<ul style="list-style-type: none">▪ 사용자의 주도로 요구사항 정의, 분석, 설계 수행▪ Code Generator에 의한 신속한 시스템 개발 기법▪ CASE 및 자동화 도구를 이용, 요구사항 명세로부터 실행코드를 자동으로 생성하게 하는 기법 등을 사용

❖ 핵심정리

1. 폭포수 모델

- **요건 정의, 분석, 설계, 개발, 구현, 테스트, 배포운영**이 물 흐르듯 차근히 진행되는 모델
- 각 단계별 **검증을 완벽히 끝낸 후** 다음 단계로 넘어감

2. 프로토타입 모델

- 개발 대상인 시스템 주요기능을 **선 적용모델**로 먼저 개발하여 문제점등을 분석 판단한 후 살을 붙이는 방법으로 개발해 나가는 개발모델

3. 반복적 모델, RAD모델

- 반복적 개발 모델: 사용자의 요구사항의 일부분을 제품의 일부분으로 **반복 개발**하여 최종제품을 완성하는 방법
- RAD모델: 시스템 개발과정중 불필요한 과정의 생략등의 노력으로 **시스템을 빠르게 개발**하고자 하는 방법