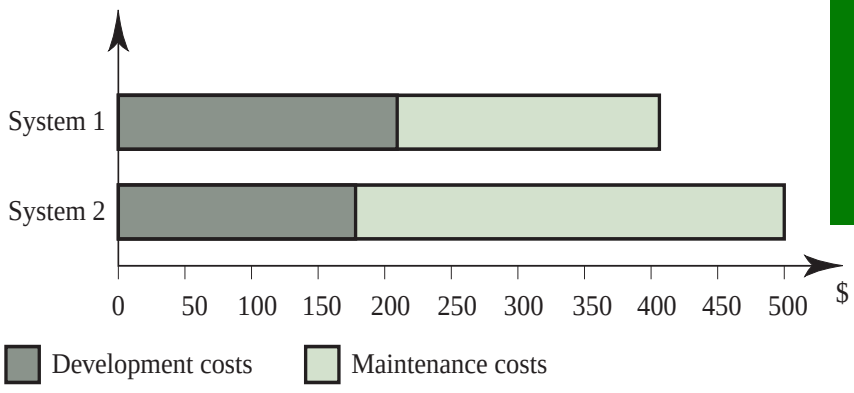
Vedlikehold og gjenbruk

Magne Jørgensen

Development/maintenance costs



Definisjon

Vedlikehold av programvare omfatter alle endringer til et programvaresystem etter at det er installert for første gang i en operasjonell omgivelse

Er vedlikehold nødvendig?

- Er ikke vedlikehold bare nødvendig fordi man ikke gjorde det helt riktig første gang?
- NEI, fordi: Virkeligheten endrer seg hele tiden
  - firma/organisasjonen (produksjonen, produkter, omorganisering, oppkjøp, nye konkurrenter,..)
  - brukeres behov vokser/endres
  - lover, regler og andre krav fra samfunnet
  - maskiner, operativsystem,...
- Brukerne greier aldri å spesifisere alt (de burde ha). Når man er ferdig med systemet, har spesifikasjonen endret seg (noe)
  - Et system som ikke vedlikeholdes, er etter kort tid ubrukelig

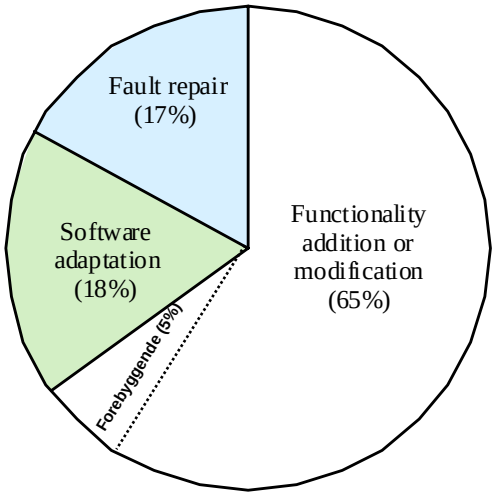
Er vedlikehold annerledes enn ny-utvikling?

- Vedlikehold endrer eksisterende, ofte ganske gammel kode (dagsverk). Nyutvikling lager et nytt stort system (årsverk)
- Vedlikehold er oftest styrt av ytre hendelser, hver oppgave kan ikke planlegges som ved ny-utvikling
- Det overstående gjelder ikke like mye hvis vi nytter en evolusjonær (iterativ) systemutviklingsmodell (med gjenbruk og prototyper). Da er forskjellene mindre

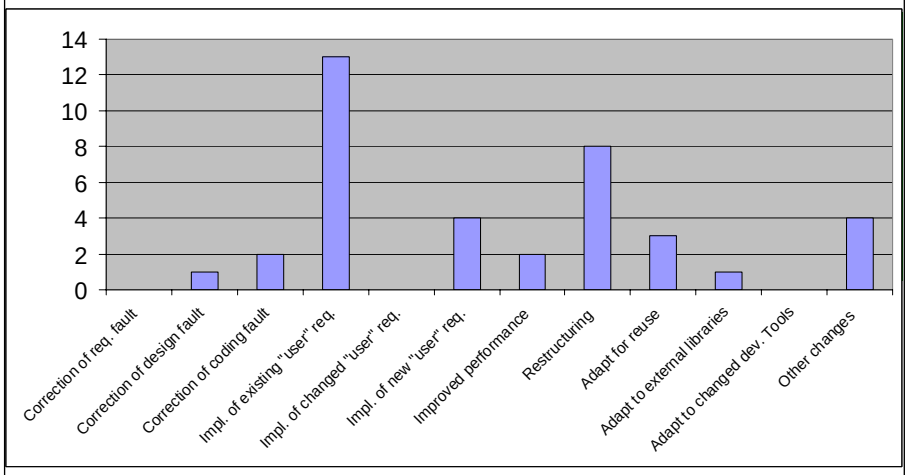
Typer vedlikehold

- Feilrettinger (corrective maintenance)
  - Oppdatere og rette opp feil – debugging (fault repair)
- Tilpasninger (adaptive)
  - Tilpasninger til endringer i omgivelsene – inkludert maskin- og systemprogramvare
- Forbedringer (perfective)
  - Nye krav fra brukerne, forbedret dokumentasjon, forbedret ytelse etc.
- Forebyggelse (preventive)
  - Forbedringer for å forhindre framtidige feil (opprydding)

Distribution of maintenance effort



Typer endringer i ett prosjekt



Vedlikeholdsprosessen

Ofte dyrere å legge til funksjonalitet senere:

- **Vedlikeholderne kjenner ikke problemområdet godt**
- **Opprinnelig systemutvikler ikke lenger tilgjengelig**
- **Gammel kode og gamle kompilatorer/verktøy gjør alt vanskeligere**
- **Endringer utført av mange ulike personer medfører ofte uoversiktlig og kompleks kode**
- **Dokumentasjonen mangler eller er ikke vedlikeholdt**

Vedlikehold og ny-utvikling

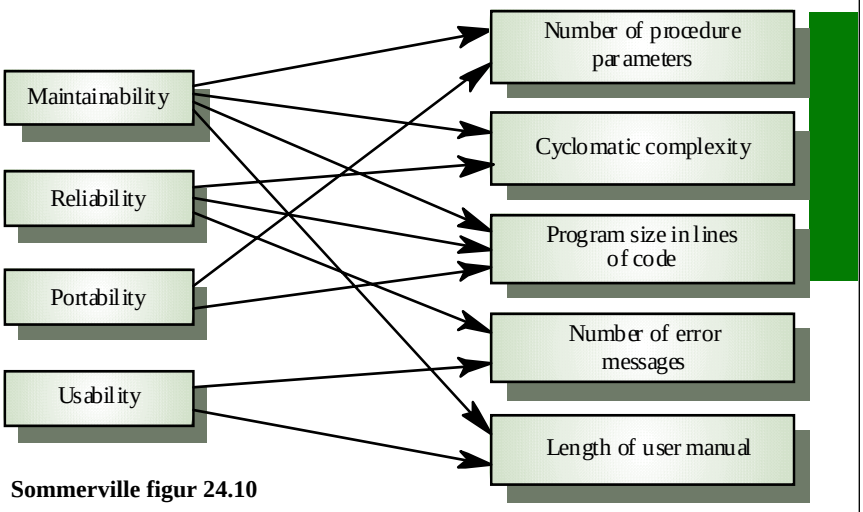
- **Vedlikehold har ofte lav status (ufortjent)**
- **Vedlikeholdskostnadene stiger med tiden i en organisasjon**
  - **Stadig nye systemer, få skrinlegges**
  - **Gamle systemer koster stadig mer å vedlikeholde**
  - **Svært mange prosjekter som består i å lage helt nye systemer som erstatning for gamle systemer, mislykkes (jfr. legacy systems)**
- **Vedlikehold/videreutvikling må planlegges under selve utviklingen av første versjon**

Foreldet dokumentasjon

- Programvare-dokumentasjon er notorisk dårlig og nesten alltid foreldet
- Den eneste oppdaterte dokumentasjonen er stort sett kildekoden selv eller dok. som er automatisk generert fra den.

Hvordan måle/evaluere vedlikeholdbarheten/ endringsevnen til et system?

Eksterne og interne attributter



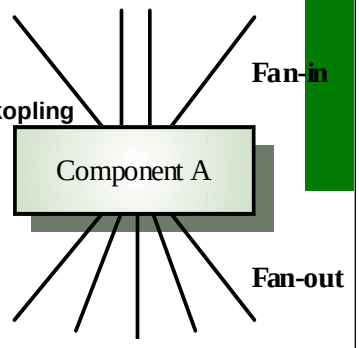
Sommerville figur 24.10

Vedlikeholdsmetrikker – produkt

- ***Kontroll-kompleksitet*** **– kompleksiteten til betingelsesstrukturene**
- ***Data-kompleksitet*** **– kompleksiteten til data-strukturer og komponent-grensesnitt**
- ***Lengde på identifikatorer*** **– lengre navn vil kunne indikere større lesbarhet**
- ***Program-kommentarer*** **– mer kommentering vil kunne indikere enklere vedlikehold**
- ***Kobling*** **– mengden av andre komponenter/data-strukturer benyttet angir sannsynlighet for feil etter endring**
- ***Grad av bruker-interaksjon*** **– jo mer bruker-I/O, jo mer sannsynlig er det at komponenten vil kreve endring**
- ***Ytelses- og plasskrav*** **– krever innviklet programmering som indikerer vanskeligere vedlikehold**

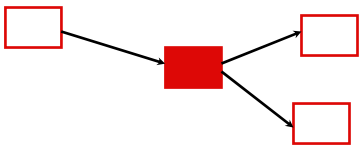
Design-metrikker

- Lav kopling og høy intern sammenheng ⇒ god vedlikeholdbarhet
- Strukturell "inn- og utvifte"
  - Stor "innvifte" (antall kallende funksjoner) indikerer høy import-kopling pga modul-avhengighet
  - Stor "utvifte" (antall funksjoner som blir kalt) indikerer høy kontroll-kompleksitet

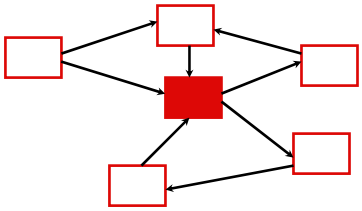


Lav vs. høy kobling mellom moduler (klasser)

V1: lav kobling



V2: høy kobling



Vedlikeholdsmetrikker – prosess

- Andel korrektiv vedlikehold (feilretting)
- Gjennomsnittlig tid som kreves for konsekvens-analyse
- Gjennomsnittlig tid for å implementere en endringsforespørsel
- Antall endringsforespørsler som ikke er implementert

En økning av én eller flere av disse vil kunne indikere problemer mht. vedlikeholdbarhet

Gjenbruk av programvare

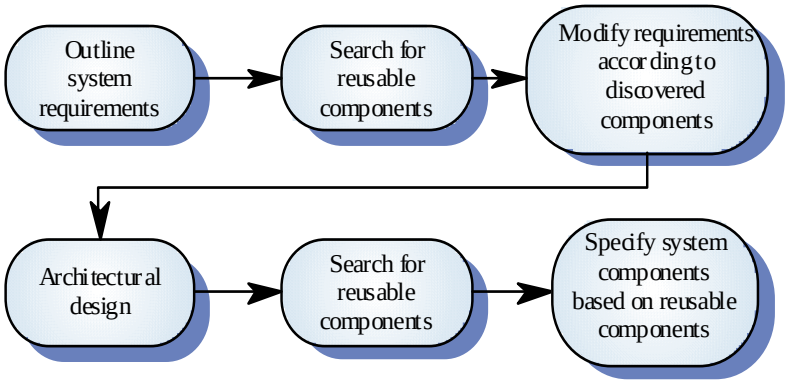
Kategorier av gjenbrukbare komponenter

- Totalsystemer/delsystemer
- Delsystemer
- Moduler/objekter
  - Klassebiblioteker og andre biblioteker
- Funksjoner
  - Funksjonsbiblioteker

Suksessfaktorer ved gjenbruk

- Det må være mulig å gjenfinne gjenbrukbare komponenter
  - Hvordan dokumentere dem? Teknikker fra fritekstsøking (Information Retrieval), jfr. alltheweb, Alta Vista etc.
- Gjenbrukere må kunne forstå komponentene og ha tillit til at de vil møte de nødvendige behov
- Komponentene må ha dokumentasjon som sier hvordan de kan gjenbrukes
- Rettighetsproblemer må håndteres på en enkel måte
- Ansvarsforhold på være avklart
- Ved feil må det være mulig å kontakte et støtteapparat, eller ha tilgang til kildekoden

Systemutvikling med gjenbruk og tilpassing av krav



Problemer ved gjenbruk

- Vanskelig å kvantifisere kostnadene og fordelene
- Mange CASE-verktøy støtter ikke gjenbruk på en god måte. De kan generelt ikke integreres med biblioteker av gjenbrukbare komponenter
- Noen programutviklere ønsker å omskrive fremfor å gjenbruke komponenter
- Teknikker for klassifisering, katalogisering og gjenfinning er umodne

Kostnader

- Dyrere å lage gjenbrukbare komponenter enn spesifikke. Denne ekstra kostnaden bør være en organisasjonskostnad fremfor en prosjektkostnad. Likevel kan gjenbruk svare seg innen ett prosjekt (2-2.5 år)
- Generelle komponenter bruker ofte mer plass og har dårligere ytelse

Standarder for komponenter

- Standarder – forutsetning for effektiv bruk av komponenter i et distribuert miljø (ofte ulike kom.protokoller, op.systemer osv.)
- Eks. på objekt-orienterte distribuerte rammeverk er CORBA (Common Object Request Broker Architecture)
- Kommunikasjonen mellom komponenter i distribuerte systemer baseres i stadig større grad på Internett-teknologi
  - Suns Enterprise JavaBeans, Microsofts Component Object Model (COM)
  - Javas plattformuavhengige og distribuerte egenskaper gjør språket og omgivelsene egnet til å utvikle og bruke komponenter i ulike miljøer

Gjenbruk av prosess-egenskaper

- **Prosessmodeller**
  - **Prosesshåndbøker og andre prosessbeskrivelser**
- **Estimering- og risikomodeller**
  - **Kostnadsmodeller, sjekklister**
- **Metrikker**
  - **Egenskaper ved programvare og -prosesser**
- **Data**
  - **Kvalitative og kvantitative data, analyse-resultater**