

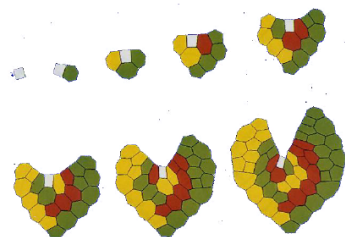
Fragen Digital Engineering

- 1) Eine Entwurfssprache kann so konzipiert werden, dass verschiedene Ansätze zu verschiedenen Lösungen führen:
 - a) Richtig → Richtig
 - b) Nicht entscheidbar
 - c) Falsch
- 2) DELMIA von Dessault Systems ist ein Programm zur
(Es ermöglicht den Herstellern in jeder Branche effizienter zu planen, zu verwalten und ihre globalen Fertigungsabläufe zu optimieren.)
 - a) Digitalen Montageprogrammplanung → Richtig
 - b) Digitalem Komponentenentwurf
 - c) Digitaler Material....
- 3) Mit Entwurfssprachen ist eine Abdeckung eines multidisziplinären Entwurfs (Topologie, Geometrie, etc.) möglich. Warum?
 - a) Dies geht nur, wenn Domänenexperten gemeinsam an einer einzigen Sprache arbeiten, die das jeweilige Produkt beschreibt.
 - b) Verschiedene Domänenexperten können zusammenarbeiten, indem sie ihre Entwurfsweisen verbinden. So können nach und nach verschiedene Systementwürfe erzeugt werden. → Richtig
 - c) Da die verschiedenen Sichten dasselbe Objekt beschreiben, ist dies bereits eine inhärente Systemeigenschaft, die nicht extra modelliert werden muss.
- 4) Wie lauten die verschiedenen Entwurfsparadigmen für Natur und Technik?
 - a) In Technik: Iteration und Rekursion und in der Natur: Selektion und Bewertung
 - b) In der Natur: Bottom-Up-Ansatz und in der Technik: Top-Down Ansatz → Richtig
 - c) In der Natur: Top-Down-Ansatz und in der Technik: Analyse und Synthese

Entwurfsparadigmen

Bottom-Up-Ansatz

Zellwachstum in der Natur

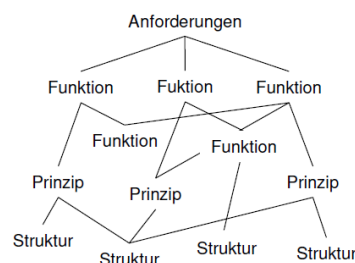


einfache, lokale Regeln

- inkrementelles Wachstum
- immer materiell
- Entwicklung = „trial and error“

Top-Down-Ansatz

Produktentwicklung in der Technik



komplexe, globale Regeln

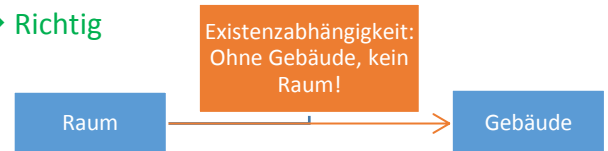
- sequentielle Dekomposition
- erst abstrakt
- Anforderungen werden transformiert

5) In der Modellierung von graphisch-orientierten Entwurfssprachen in der UML:

- a) Werden Gleichungen in der Modellierung abgebildet → Richtig
- b) Werden Gleichungen als UML-_____ abgebildet
- c) Werden Gleichungen immer nach der gesuchten Variable abgebildet

6) Eine Komposition (Existenzabhängigkeit) der UML ist:

- a) Eine Art einer Beziehung zwischen Klassen → Richtig
- b) Ein Vererbungsschema
- c) Eine Diagrammstruktur zur übersichtlichen Modellierung



7) Geometrie entsteht während des Entwurfsphase in einer bestimmten Reihenfolge. Mit Entwurfssprachen kann dieser Prozess automatisiert werden. Daher werden zwei Transformationen verwendet: Model-To-Model (M2M) und MODEL-To-Text (M2T).

Welche Aussage trifft zu?

- a) M2T auf abstrakter Ebene, M2M für Programme der Zielfunktion
- b) M2M auf abstrakter Ebene, M2T für Programme der Zielfunktion → Richtig
- c) Es wird nur M2M verwendet

8) Welche Begriffsentsprechungen bestehen zwischen UML und graphenbasierten Entwurfssprachen?

- a) Eine Instanz ist ein Axiom
- b) Das Klassendiagramm entspricht dem Entwurfsgraph
- c) Eine Modelltransformation entspricht einer Regel → Richtig

9) Die Modellierung von Systemen in der Unified-Modelling Language (UML) und Systems Modelling Language (SysML) wird wesentlich vereinfacht durch Vererbung. Das bedeutet, dass

- a) Gemeinsame Eigenschaften und/oder Links von ähnlichen Klassen in einer gemeinsamen Oberklasse zusammengefasst werden → Richtig
(Die Unterklasse erbt alle Eigenschaften der Oberklasse (Attribute, Methoden, Konzepte))
- b) Alte Modelle würden verwendet und erweitert werden
- c) Sich spezielle Modelle ohne weiteren Aufwand implizit ergeben

10) Welche Aussage ist richtig?

- a) Entwerfen ist eine lineare Kette von Entscheidungen, die nicht mehr verändert werden können.
- b) Entwerfen ist eine strenge Funktion der Zeit, d.h. mit zunehmender Zeit t steigt automatisch das Wissen über den Entwurf.
- c) Der Entwurfsprozess besteht im Allgemeinen aus ineinander verschachtelten Iterationsschleifen → Richtig

11) Der Entwurfsprozess besteht im Allgemeinen aus...

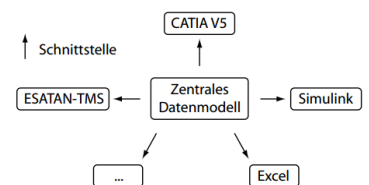
- a) Ineinander verflochtenen Iterationsschleifen → Richtig
- b) Entwerfen
- c) Entwurfsprozess

12) Ein Klassendiagramm in der UML ist ein:

- a) Mengendiagramm
- b) Strukturdiagramm → Richtig
(„Mind-Map“, in der verschiedene Klassen mit Klassenbeziehungen verknüpft werden)
- c) Verhaltensdiagramm

13) Was Trifft zu? Entwurfssprachen verwenden ein zentrales Modell, da

- a) Die einzelnen Domänen des Entwurfs als mathematische Räume unterschiedlicher Dimension aufgefasst werden können, zwischen denen es keine bijektive Abbildung gibt → Richtig
(Durch die unterschiedliche Anzahl an Parametern in den Anwendungsprogrammen können deren Modelle nicht umkehrbar eindeutig aufeinander abgebildet werden. Betrachtet man jedes Modell als mathematischen Raum und jeden Parameter eines Modells als eine Dimension dieses Raums, so lässt sich das Problem mathematisch durch die fehlende bijektive Abbildung zwischen Räumen unterschiedlicher Dimensionalität beschreiben.)
- b) So keine Lizenzkosten anfallen.
- c) Es prinzipiell unmöglich ist, alle verschiedenen Teilmodelle zu einem Gesamtmodell zu aggregieren. → Richtig



14) Die Reihenfolge der verschiedenen Abstraktionsniveaus bei der Entwurfssprache für Antriebssysteme eines Satelliten ist?

- a) System -> Funktionsforderung (Functional Element) -> Bereiche (Area) -> Aufgaben (Tasks) -> Bauteile (Flow Elements)
- b) System -> Bereiche (Areas) -> Aufgaben (Tasks) -> Funktionsforderung (Functional Elements) -> Bauteile (Flow Elements) → Richtig
- c) Aufgaben (Tasks) -> Funktionsforderungen (Functional Elements) -> Bauteile (Flow Element) -> Bereiche (Area) -> System

15) In der Modellierung von graphenbasierten Entwurfssprachen mit der UML, können bei Vererbung

- a) Oberklassen nicht vererbbsame Eigenschaften haben
- b) Unterklassen keine weiteren Eigenschaften haben
- c) Unterklassen geerbte Eigenschaften überschreiben → Richtig

16) Welche Merkmale weist die Modelltheorie nach Stachowiak in der Modellierung von Systemen auf?

- a) Die Einheits- und Identitätsmerkmale
- b) Die Leistungs- und Beziehungsmerkmale
- c) Die Abbildungs-, das Verkürzungs- und das pragmatische Merkmal → Richtig
(Abbildungsmerkmal: „Ein Modell bildet etwas aus der Realität bzw. ein Original ab“; Verkürzungsmerkmal: „Nicht alle Merkmale vorhanden, nur die relevanten“)

17) Bei der Ausführung einer Entwurfssprache können auch automatisch Domänenmodelle (sog. Views) erzeugt werden. Dies ist möglich, da:

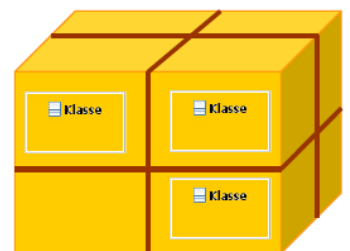
- a) im nachgeschalteten Postprocessing keine Interferenzen mehr auftreten
- b) bereits in den Vokabeln Domänenzugehörigkeit der Klassen hinterlegt wird
- c) der Entwurfsgraph das vollständige Modell eines Objekts darstellt, an dem alle weiteren Ansichten generiert werden können → Richtig
(geht in Entwurfsumgebungen wie Enterprise Architect (EA) oder GME)

18) Was sind verschiedene Operationen, die graphische Regeln ausführen können?

- a) Erzeugen, Importieren und Löschen
- b) Verketten, Verschieben und Anheben
- c) Erzeugen, Verketten und Löschen → Richtig
(eine Regel kann nur ein Objekt finden, daraufhin eines erzeugen, neu verketten oder löschen. Alles andere, wie z.B. verschieben, heißt löschen an Stelle A und erzeugen wieder an Stelle B. Verschieben geht somit nur implizit, nicht direkt.)

19) Modellelemente der UML können zusammengefasst werden in...

- a) Hauptklassen
- b) Containern
- c) Paketen → Richtig

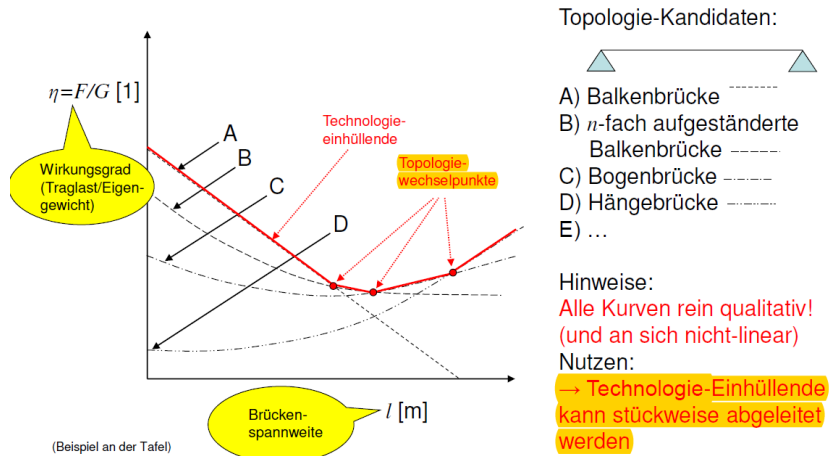


20) Was ist KEINE Motivation der Digitalen Fabrik?

- a) Wiederverwendung der Produktionsanlagen
- b) Anstieg der Varianten Anzahl von Produkten
- c) Mehr Prototypen → Richtig
(Digitale Fabrik wird verwendet für: Anstieg der Derivate- und Varianten-Anzahl von Produkten, Wiederverwendung von Produkthanlagen, Integration neuer Fertigungsverfahren, stabile Fertigungsprozesse bei kürzeren Anlaufzeiten, Planungsvarianten frühzeitig, digital und kostengünstig überprüfen, Reduzierung von Prototypen muss durch digitale Untersuchungen kompensiert werden, Standardisierung, Automatisierung, Prozess- und Änderungsmanagement, Datenintegration)

21) Technologiewechselkurven sind:

- a) Nur im Dimensionslosen aussagekräftig
- b) Eine gute Methode, um zu entscheiden, wann eine Technologie einer anderen vorzuziehen ist → Richtig
- c) Spielerei ohne Sinn und Zweck



22) Was wird in einer Entwurfssprache zwingend vor den Regeln erstellt?

- a) Laufzeitabschätzung um lange Ausführzeiten zu vermeiden
- b) Klassendiagramm, da die Vokabeln und Regeln sich darauf beziehen → Richtig (Vokabular = Bauteile → Regeln = Knowhow)
- c) Instanzdiagramm → wird durch Regeln erstellt

23) Aus welchem Grund der Modelltheorie nach Stachowiak ergibt sich der Entwurfsprozess als eine Sequenz von Modelltransformation

- a) Jedes Modell dient genau für einen Zweck, d.h. zur Beantwortung einer Entwurfsfrage. Der Entwurfsprozess ist also eine Abfolge von Fragen und Antworten → Richtig („Each purpose → one model“)
- b) Die iterative Sequenz von Modelltransformationen dient der Fehlerbehebung in der Modelltheorie
- c) Die Modelltheorie nach Stachowiak besagt, dass jedes Modell Idealisierungen enthält, die es für die praktische Verwendung im Entwurf unbrauchbar machen

24) Eine Klasse in der UML beschreibt eine Menge von Objekten mit

- a) Gemeinsamen Eigenschaften und (gleichem) ähnlichem Verhalten → Richtig
- b) Verschiedenen Eigenschaften und gleichem Verhalten
- c) Gemeinsamen Eigenschaften und unterschiedlichem Verhalten

25) Die Integration verschiedener Ingenieursdomänen mit graphischen Entwurfssprachen auf Basis der UML kann erreicht werden durch

- a) Sogenannte ShortCuts, d.h. das Erstellen von Verknüpfungen zu anderen Klassendiagrammen
- b) Die Anwendung von Stereotypen und Mehrfachvererbung → Richtig
- c) Die Generierung von Copy-Paste-Skripten innerhalb der Klassendiagrammen – ja nicht!

26) Entwurfssprachen können u.a. die folgenden zwei zentralen Probleme der automatisierten Informationsverarbeitung im Ingenieursentwurf lösen

- a) Entwurfssprachen besitzen die Eigenschaft der Eindeutigkeit, Konsistenz und Vollständigkeit → Richtig
- b) Entwurfssprachen dienen der Repräsentation und steuern die Verarbeitung von Entwurfswissen
- c) Entwurfssprachen können automatisch alle Probleme lösen, die manuell nicht gelöst werden können

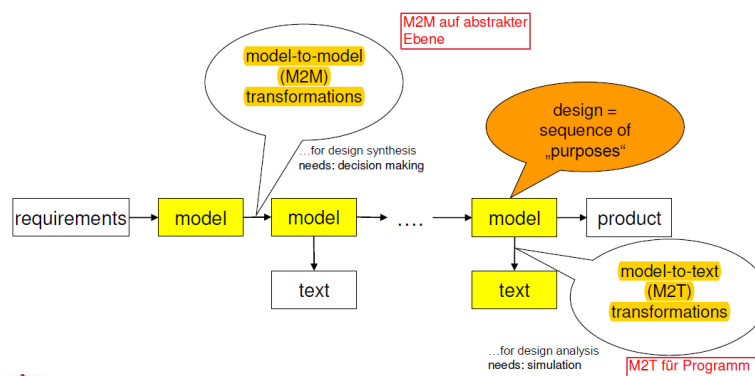
27) Graphische Regeln in der Entwurfssprache werden typischerweise dargestellt als

- a) Delta Schema
- b) Vorher-Jetzt-Nachher Schema
- c) If-then-Schema → Richtig (Fallabwägung)

28) Welche Transformationen kennt die Model-Driven Architecture (MDA) typischerweise?

- a) Model to model (m2m) und text to model (t2m) Transformation
- b) Model tot ext (m2t) und text to model (t2m) Transformation
- c) Model to model (m2m) und model to text (m2t) Transformation → Richtig

model-driven architecture (MDA)



29) Das Zerlegen eines Systems in seine Teile (in UML als Klassen bzw. Instanzen abgebildet) nennt man:

- a) Dekomposition → Richtig
- b) Exposition
- c) Aggregation

30) Bei der Entwicklung von graphenbasierten Entwurfssprachen unter Verwendung Unified Modeling Language (UML)

- a) Werden Vokabeln in einem Objektdiagramm modelliert
- b) Werden ausschließlich unidirektionale Assoziationen verwendet
- c) Müssen alle Objekte aus Klassen instanziiert werden → Richtig (Objekt = Instanz einer Klasse)

31) Welche Aussage, die Elemente der UML betreffend, ist richtig?

- a) Instanzen sind Klassen von Objekten
- b) Objekte sind Instanzen von Klassen → Richtig („Exemplar aus einer Klasse“)
- c) Klassen sind Instanzen von Objekten

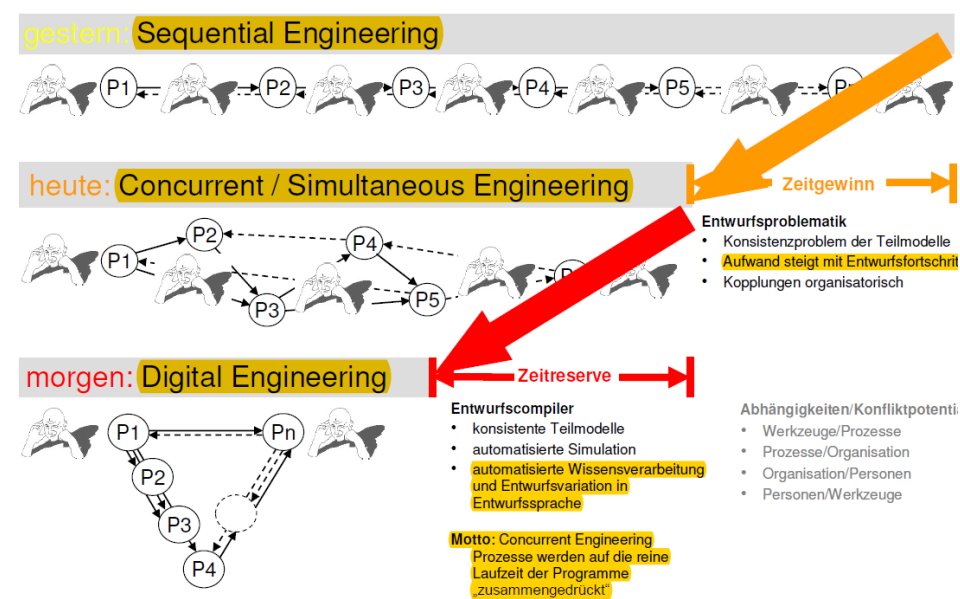
32) Was trifft zu? Bei der Geometriegenerierung aus einer allgemeinen Geometriebeschreibung mit einer Entwurfssprache

- a) Wird falls vorhanden die Makroschnittstelle des Zielprogramms angesprochen → Richtig (Entwurfssprache -> Geometrie -> CAD -> Catia V5)
- b) Kommt es zu Rechnungsfehlern, die die Ästhetik des Gesamtprodukts stören

33) In der Modellierung und Verarbeitung von Entwurfssprachen kommen die folgenden Paradigmen von Programmiersprachen zum Einsatz

- a) Objektorientiert und imperativ
- b) Deklarativ und funktional
- c) Objektorientiert, prozedural, deklarativ → Richtig

Paradigmenwechsel Entwurf



34) Ein wesentlicher Arbeits- und Zeitaufwand fließt bei vielen Firmen momentan in den manuellen Modellabgleich unterschiedlicher Domänen und Versionen. Welche Methoden führen langfristig zu einer Aufwandsminderung?

- a) Die Automatisierung der Prozesskette im Entwurf unter Verwendung eines zentralen Modells mit denen die Domänenmodelle generiert werden können → Richtig (Digitale Fabrik, Industrie 4.0)
- b) Einteilen mehrerer Mitarbeiter, die aktiv am Change-Management mitwirken
- c) Die Domänenmodelle werden abgeschafft und durch einen „Digital Master“ ersetzt.

35) Die Überlagerung dimensionsloser Bewertungskurven ermöglicht

- a) Das Verhindern von Nullstellen in der Bewertungsfunktion, das Erkennen nominaler Topologien, d.h. vom Lösungen, die in einem bestimmten Bereich immer bessere Bewegungen ausweisen
- b) das Erkennen dominanter Topologien; Lösungen die in bestimmten Bereichen bessere Bewertungen aufweisen; Topologiewechselnpunkte → Richtig
- c) Das Verhindern von Nullstellen in den Ableitungen der Bewertungsfunktion

36) Was ist im Produktlebenszyklus der Begriff „Front loading“ definiert?

- a) Durch Simulation in der frühen Phase die späteren Konsequenzen von Entscheidungen im Entwurf frühzeitig mit zu berücksichtigen → Richtig
- b) Möglichst früh zu versuchen Probleme frontal anzugehen

37) In der Modellierung von Graphen basierten Entwurfssprache mit der UML

- a) Können Objekte durch Stereotypen ersetzt werden
- b) Dienen Stereotypen der Erweiterung von verschiedenen Modellelementen → Richtig
- c) Können Stereotypen nur auf Klassen angewendet werden

38) Warum können mit Entwurfssprachen auch Technologiewechselkurven erstellt werden?

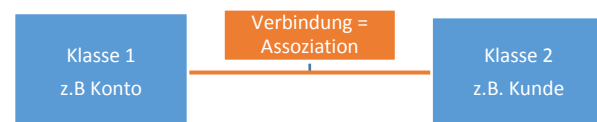
- a) Der Entwurf kann als Graph interpretiert werden, auf den die angelegten Systeme optimal entsprechen
- b) Die Automatisierung des Entwurfs ermöglicht die automatische Variierung der Randbedingungen und somit ein Aufspannen und Abwägen der Entwurfstechnologien → Richtig
- c) Der Entwurfsgrad kodiert alle Entscheidungsknoten

39) Was ist KEINE Aufgabe der Digitalen Fabrik?

- a) Planung der Betriebsmittel
- b) Planung der Produktionsprozesse
- c) Planung der Produktfunktion → Richtig
(Hauptaugenmerk liegt auf Produktion nicht auf Produkt selbst)

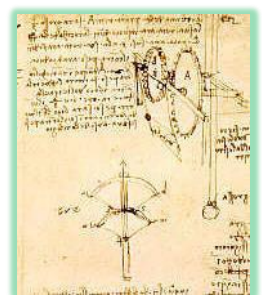
40) Assoziationen in der UML sind?

- a) Beziehungen zwischen Klassen → Richtig
- b) Beziehungen zwischen instanziierten Objekten
- c) Instanziierte Links



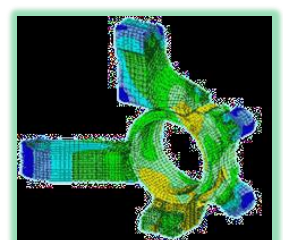
41) Topologie im Entwurfsprozess bedeutet

- a) Die kombinatorischen Möglichkeiten der Entscheidungszusammenhänge zu explorieren
- b) Die Verknüpfung der Parameter mit den Bauteilen über den Graphen (funktionale Zusammenhänge, Lösungswege räumliche und zeitliche Anordnung, also Skizzen, Funktionsprinzipien, Beschreibungen; homogen und abstrahiert)
- c) Das Vorhandensein von (Sub-) Systemen und Bauteilen und deren Beziehung zueinander → Richtig



42) Parametrik im Entwurfsprozess bedeutet

- a) physikalische Effekte, mathematische Modelle, Näherungsverfahren (also Gleichungen, CAD-Modelle, FEM-Berechnungen; detailliert und spezialisiert)
- b) die Skalierung von (Sub-) Systemen → unsicher



43) Wieso ist es möglich, aus einer abstrakten Geometriesprache für verschiedene Prozesse unterschiedliche Geometriemodelle zu generieren?

- a) Die Geometriesprache enthält für jedes auszuführende Programm ein separates Klassendiagramm
- b) Die Geometrie und somit die Geometriepräsentation ist immer gleich, daher benötigt man hier Transformationen
- c) Geometrie kann als Graph interpretiert werden, der algorithmisch hergeleitet werden kann. → Richtig

44) Welcher algorithmische Teilschritt führt in der Abfolge der Graphenalgorithmen einen Lösungspfadgenerator („SPG Solution Path Generator“) nicht immer zwangsläufig auf?

- a) Strongly connected components → Richtig (z.B. Druck mit Temperatur)
- b) Directed graph of dependencies
- c) Reverse topological sorting

45) Eine Komposition in der UML ist

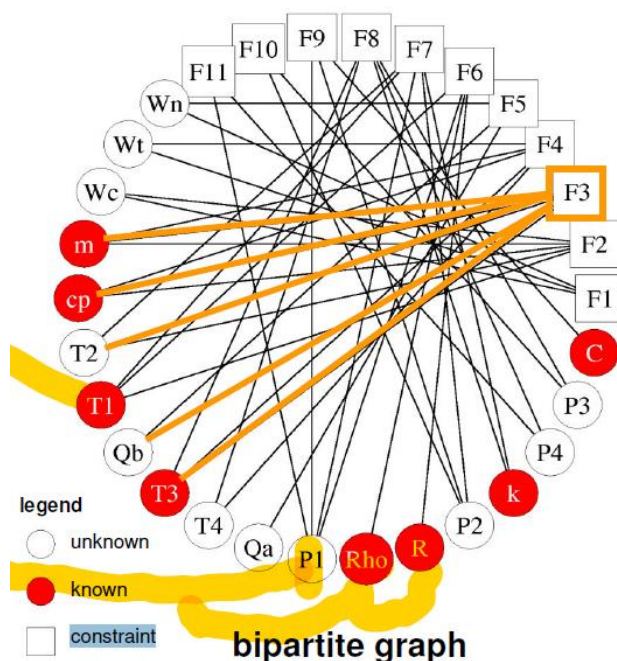
- a) Ein Vererbungsschema
- b) Eine Art Beziehung zwischen Klassen → Richtig
- c) Eine Diagrammstruktur zur übersichtlichen Modellierung

46) 'Directed Graph of Dependencies' (DGD) 's spezifische Eigenschaft ist, dass für jede Variable, die anderen Variablen so benutzt werden, um:

- a) um die erste Variable aufzulösen. Es muss ein baumartiger, zyklensfreier Graph vorhanden sein, der zu 'Reverse Topological Solving' umgesetzt werden kann

47) In der Modellierung von graphenbasierten Entwurfssprachen in der UML werden Gleichungen

- a) Als Objekte definiert, dann mittels Constrains („Zwängen“) spezifiziert. Diese Gleichungen verknüpfen die Attribute untereinander, z.B. $F1(m, \rho, p, T)$



48) Unkritisch bei der Netzgenerierung sind

- a) Flächen vereinfachen, glätten für vernetzungstaugliche Oberflächen → Richtig
- b) Überlappende oder doppelte Flächen, Lücken aufgrund zu großer Tendenzen, Kanten → Spannungsspitzen!! (KRITISCH!!)

49) Welcher Zeitaufwand muss vor dem Einsatz von Entwurfssprachen investiert werden?

- a) Vokabeln (Axiome) und Regeln müssen definiert werden

50) Reihenfolge in der üblicherweise eine Entwurfsgeometrie entsteht

- a) Vokabeln und Regeln -> Produktsystem -> Design Compiler -> Design Graph -> CAD