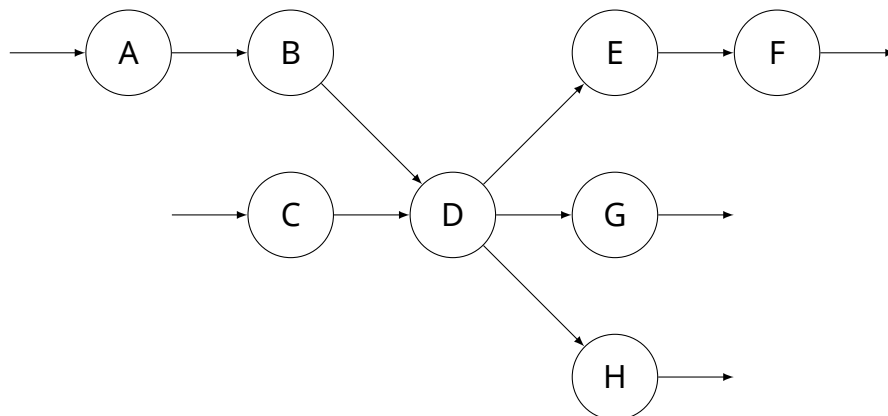


1. (5 points) Geben sie durch Ankreuzen an eines der Antwortfelder an, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.



Aussage	Wahr	Falsch
Auf den Feinentwurf kann man verzichten, auf den Implementierungsentwurf jedoch nicht.		
Kleine Kohäsion und große Kopplung sind Zeichen eines guten Entwurfs.		
Eine gute Modularisierung ist eine wichtige Voraussetzung für eine arbeitsteilige Implementierung.		
Das Transformationszentrum in einem Datenflussdiagramm ergibt sich rein aus dessen Struktur.		
Ein Verteilungsdiagramm zeigt die Kommunikationsverbindungen und Abhängigkeiten von zur Laufzeit physisch vorhandenen Ressourcen.		

2. (2 points) Nennen sie **zwei Vorteile von Entwurfsmustern**.
3. (2 points) In der unteren Abbildung ist ein schematisches DFD dargestellt. Woran können Sie erkennen, ob es sich bei dem Prozess **D** um ein Transformationszentrum oder ein Transaktionszentrum handelt?

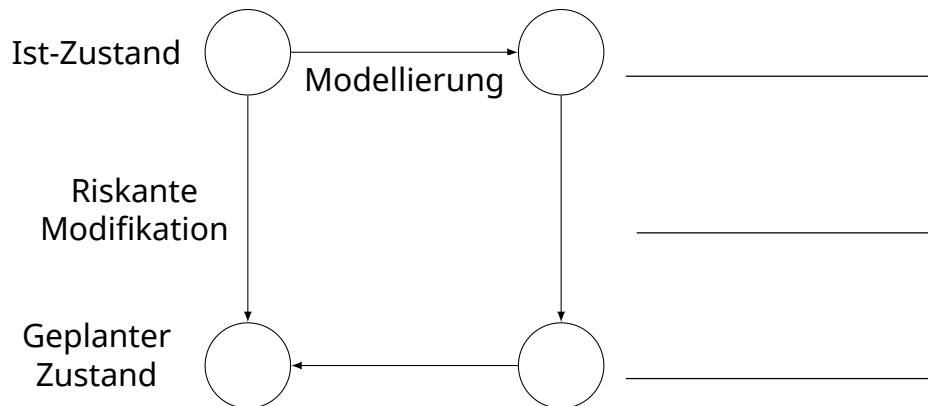


4. (2 points) **Erklären** Sie die **Merkmale der Strukturierten Methoden**.
5. (3 points) **Erklären** Sie die **Bedeutung** folgender Notationselemente aus einem **Datenflussdiagramm** in jeweils einem Satz.

(a) 

- (b) 
- (c) 

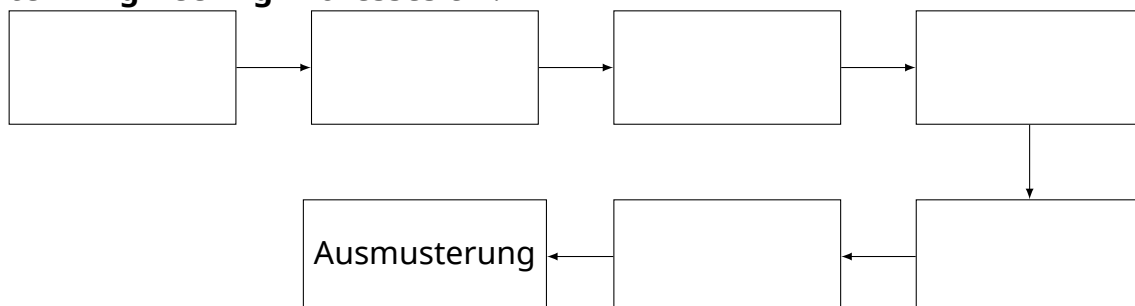
6. (2 points) Wie können bei der **Strukturierten Analyse** (SA) Prozesse beschrieben werden?
7. (4 points) (a) (2 points) Erläutern sie kurz den Unterschied zwischen einem **Programm** und einem **Softwaresystem**.
- (b) (1 point) **Kreuzen** Sie **Ihre Antwort an**.
Wie hoch ist die durchschnittliche Produktivität pro Person bei sicherheitskritischer Software (inklusive Test und Dokumentation) in *Zeilen ausführbares Programm pro Tag*?
- ☐ 50 Zeilen pro Tag
 - ☐ 25 Zeilen pro Tag
 - ☐ 15 Zeilen pro Tag
 - ☐ 2 Zeilen pro Tag
- (c) (1 point) **Kreuzen** Sie Ihre Antwort an.
Wie viel Prozent der Programmierer in Unternehmen sind laut Vorlesung durchschnittlich mit der Wartung und Verbesserung von altem Code beschäftigt?
- ☐ <10%
 - ☐ 10-29%
 - ☐ 30-50%
 - ☐ 51-70%
 - ☐ >70%
8. (8 points) **Beantworten** Sie die folgenden Fragen.
- (a) (2 points) **Erklären** Sie in Stichworten den Unterschied zwischen einem **präskriptiven** und einem **deskriptiven** Modell.
- (b) (2 points) **Nennen** Sie **vier gebräuchliche Darstellungsformen für Modelle** im Software Engineering.
- (c) (2 points) **Nennen** sie **vier Aspekte**, die durch den **Einsatz von Modellen verbessert** werden können.
- (d) (2 points) Die Abbildung zeigt die Unterstützung einer riskanten Modifikation durch Modelle. **Ergänzen** sie die Abbildung um die fehlenden Begriffe.



9. (3 points) Softwaregestützte Systeme können nach Anwendungsgebiet grob in drei Klassen (z. B. „technische Systeme“) eingeordnet werden. **Ordnen** Sie die folgenden Beispiele jeweils der **richtigen Klasse** zu.

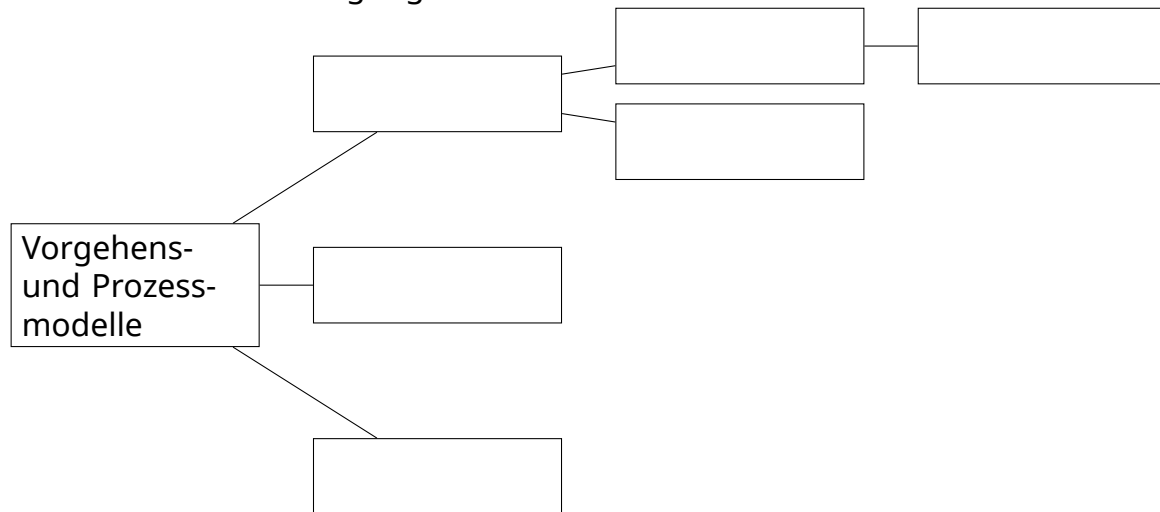
_____ Bubblesort
 _____ Flugleitsystem
 _____ Wettervorhersage
 _____ Autopilot
 _____ Tetris
 _____ Facebook

10. (2 points) **Nennen** Sie **zwei Wechselwirkungen** zwischen System und Systemumgebung.
11. (3 points) Tragen Sie in die Abbildung die **Bezeichnungen der Phasen des System Engineering-Prozesses** ein.



12. (2 points) Struktur und Merkmale von im Prozess benötigten Dokumenten gehören zu den Inhalten eines Prozessmodells. **Nennen** Sie **vier weitere Inhalte** eines Prozessmodells.
13. (3 points) Zu einem Prozessmodell gehören beispielsweise Prüf- und Fertigstellungskriterien. **Nennen** Sie **drei weitere Inhalte** eines Prozessmodells.

14. (2 points) Ordnen Sie das **Wasserfallmodell** ein, indem Sie die fehlenden Elemente in der Abbildung ergänzen.



15. (2 points) Nennen sie zwei nicht-lineare Prozessmodelle.
16. (3 points) **Nennen** Sie **zwei Vorteile** und **einen Nachteil** des **klassischen Wasserfallmodells**.

+

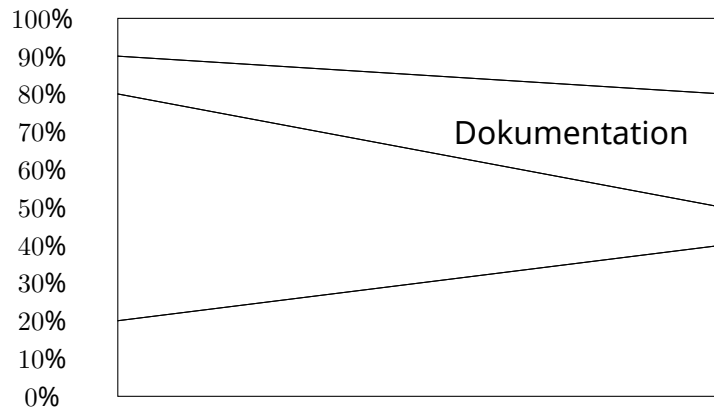
+

-

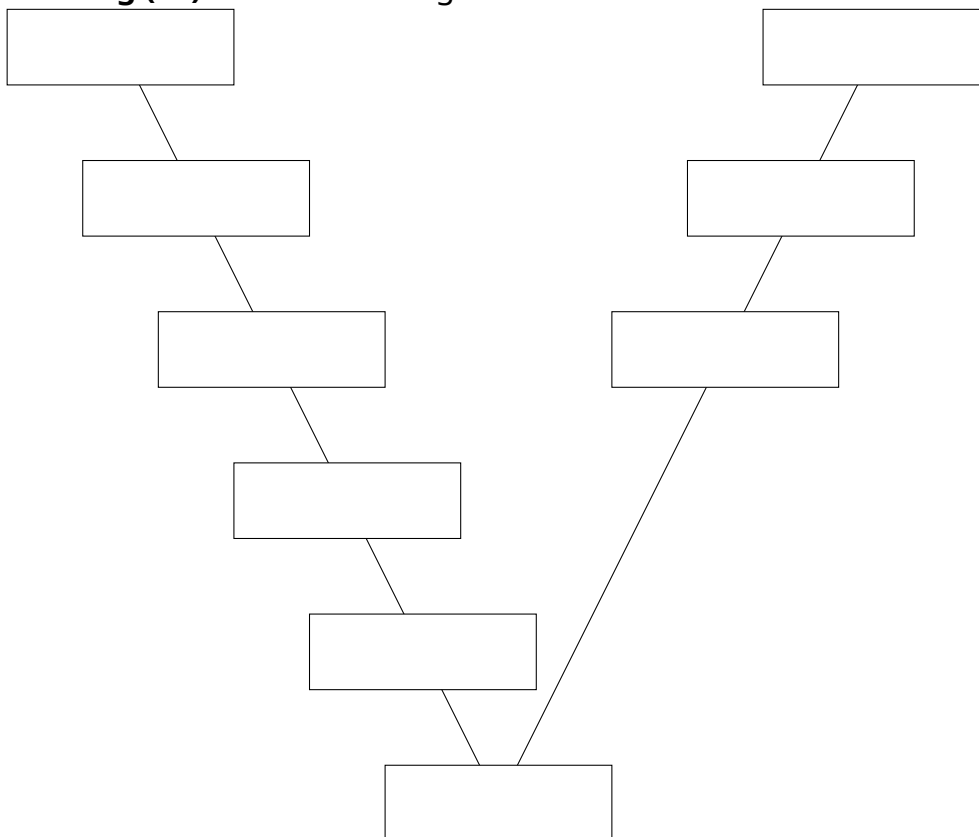
17. (4 points) **Erläutern** Sie die Begriffe **Verifikation** und **Validation**.
18. (2 points) Systemerstellung (SE) ist ein Submodell des V-Modell 97. Nennen Sie zwei weitere Submodelle des V-Modells 97.
19. (2 points) Ordnen Sie das V-Modell 97 in den **Kontext der Vorgehens- und Prozessmodelle** ein.
20. (2 points) Geben sie durch Ankreuzen des jeweiligen Feldes an, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.

Aussage	Wahr	Falsch
Zu den Submodellen des V-Modells gehört das Werkzeugmanagement.		
Das Spiralmodell ist ein generisches Modell für Projektmanagement.		

21. (3 points) Die Abbildung zeigt die Aufwandsverteilung in Abhängigkeit der Projektgröße.



- (a) (1.5 points) Tragen Sie die fehlenden Aktivitäten **Management, Codierung und Qualitätssicherung** in die Abbildung ein.
- (b) (1.5 points) Begründen Sie in **ganzen Sätzen**, warum sich die Aufwandsverteilung so verhält.
22. (6 points) Das **V-Modell 97** legt Aktivitäten, Produkte und Zustände des Entwicklungsprozesses fest. Tragen sie die **Aktivitäten** des **Submodells für Systemerstellung (SE)** in die Abbildung ein.



23. (10 points) (a) (6 points) Vergleichen Sie das **V-Modell 97** mit dem Prozessmodell **Prototyping**. Beziehen Sie in der Vergleich auch die Vor- und Nachteile beider Modelle mit ein.

(b) (4 points) Nennen Sie **zwei weitere Prozessmodelle** und beschreiben Sie jedes in ein bis zwei Sätzen.

24. (4 points) Geben Sie durch Ankreuzen des jeweiligen Antwortfeldes an, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.

Aussage	wahr	falsch
Beim horizontalen Prototyp werden ausgewählte Teile des Systems durch alle horizontalen Schichten realisiert.		
MDA steht auch für Model Driven Architecture.		
Aus Modellen generierter Code erfüllt die Anforderungen stets ohne weitere Prüfung.		
Code and Fix ist auch ein Prozessmodell.		

25. (3 points) **Ergänzen** Sie folgende Aussagen des **Agilen Manifests**.

- (a) _____ sind wichtiger als Prozesse und Werkzeuge.
- (b) _____ sind wichtiger als ausführliche Dokumentation.
- (c) _____ ist wichtiger, als einem Plan zu folgen.

26. (2 points) Ergänzen Sie zwei der folgenden drei Sätze aus dem **Agilen Manifest von 2001**.

- (a) Individuen und Interaktionen sind wichtiger als _____.
- (b) _____ sind wichtiger als ausführliche Dokumentation.
- (c) Die Zusammenarbeit mit dem Kunden ist wichtiger als _____.

27. (2 points) Erklären Sie kurz den Unterschied zwischen **explorativem** und **evolutionärem Prototyping**.

28. (4 points) Was ist der **Unterschied** zwischen **explorativem** und **evolutionärem Prototyping**? Wann wird welcher Typ eingesetzt?

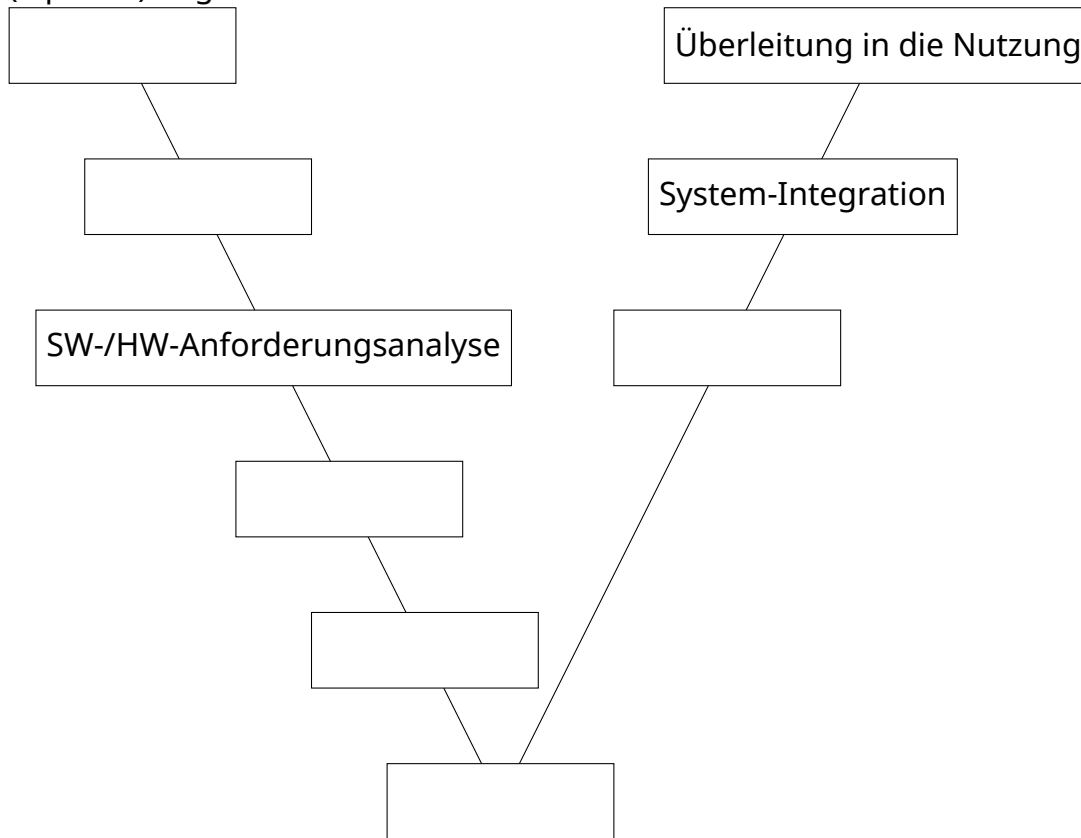
29. **Nennen** Sie **zwei Vorteile** und **zwei Nachteile** des **Prototyping**.

+
+
-
-

30. (4 points) Erklären Sie die folgenden Begriffe und nennen sie jeweils ein Beispiel.

- (a) Wegwerf-Prototyp
- (b) Evolutionärer Prototyp
- (c) Horizontaler Prototyp
- (d) Vertikaler Prototyp

31. (3 points) Ergänzen Sie die fehlenden Phasen des V-Modells in der Abbildung.



32. (4 points) Nennen sie zwei gute und zwei schlechte Kriterien für das Ende von Prüfaktivitäten.

33. (5 points) In zwei unabhängigen Prüfvorgängen des selben Stück Software wurden einmal 100 Fehler und einmal 60 Fehler gefunden. Davon wurden 30 Fehler in beiden Prüfvorgängen gefunden.

- (a) (1 point) Wie nennt man das Verfahren, mit dem aus den oben gegebenen Informationen die Gesamtfehlerzahl geschätzt werden kann?
- (b) (2 points) Wie hoch wird die Gesamtfehlerzahl für das gegebene Beispiel mit dieser Methode geschätzt?
- (c) (2 points) Unter welchen Umständen sollte diese Methode besser nicht angewendet werden? Nennen sie zwei Fälle.

34. (2 points) Bei einem Review mit zwei Gutachtern findet der eine Gutachter 147 Fehler, der andere 122 davon verschiedene Fehler. Enthält die Software vermutlich weitere Fehler? Begründen Sie Ihre Antwort.

35. (5 points) Von einem Stück Software wissen wir, dass es 20 echte Fehler enthält. Nach der Durchführung einer Restfehlerschätzung mittels error seeding haben die Prüfer von den 15 injizierten Fehlern drei gefunden. Wie viele echte Fehler wurden zur Restfehlerschätzung injiziert? Welche Schwäche hat dieses Verfahren der Restfehlerschätzung?

36. (5 points) Von einem Stück Software wissen wir, dass es 40 echte Fehler enthält. Nach der Durchführung einer Restfehlerschätzung mittels error seeding haben die Prüfer acht echte Fehler und fünf injizierte Fehler gefunden. Wie viele Fehler wurden zur Restfehlerschätzung injiziert? Welche Schwäche hat dieses Verfahren der Restfehlerschätzung?
37. (3 points) Erklären Sie die Idee der Restfehlerschätzung durch Error Seeding und leiten Sie die entsprechende Berechnungsformel ab.
38. (4 points) Erklären Sie die zugrundeliegende Idee der Defensiven Programmierung und Redundanten Programmierung. Erläutern Sie auch die entsprechenden Umsetzungsmöglichkeiten.
39. (6 points) Geben sie durch Ankreuzen eines der Antwortfelder an, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.

Aussage	wahr	falsch
Eine dynamische Prüfung kann im V-Modell zu jedem Zeitpunkt durchgeführt werden.		
Der letzte Schritt eines Reviews ist stets die Nacharbeit.		
Der Vorteil von Reviews ist, dass sie bei hoher Wirksamkeit nur wenig Kosten verursachen.		
Je kleiner das Vorhaben ist, desto größer sollte der Anteil der Arbeitsergebnisse sein, der durch Reviews geprüft wird.		
Die Erhebung von Metriken ist kein systematischer Test.		
Ein Audit kann ein Review ersetzen.		

40. (6 points) Geben sie durch Ankreuzen eines der Antwortfelder an, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.

Aussage	wahr	falsch
Der Glasbox-Test eignet sich gut zum Testen ganzer Systeme.		
Im Schnitt sieben Fehler pro 1000 Programmzeilen sind normal für sicherheitskritische Software.		
Testen ist eine typische konstruktive Qualitätssicherungsmaßnahme.		
Beim systematischen Testen geht es darum, die Korrektheit der Software nachzuweisen.		
An Dokumenten für ein technisches Review braucht man neben dem Prüfling nur noch Referenzunterlagen (zum Beispiel Spezifikation, Richtlinien, Fragenkataloge, Standards).		
Der Einsatz eines Vorgehensmodells ist eine analytische Qualitätssicherungsmaßnahme.		

41. (8 points) Geben sie durch Ankreuzen eines der Antwortfelder an, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.

Aussage	Wahr	Falsch
Ein Systemtest testet das gesamte Softwaresystem in der realen Umgebung.		
Zwei Testfälle sind hinsichtlich des testerfolgs stark äquivalent, wenn beide geeignet sind, einen bestimmten Fehler anzuzeigen.		
Die Pfadüberdeckung ist zu 100% erfüllt, sobald die Zweigüberdeckung zu 100% erfüllt ist.		
Mutationstests sind strukturelle Tests.		
Der Zweck einer statischen Prüfung ist für die Prüfung irrelevant.		
Der letzte Schritt eines Reviews ist stets die Nacharbeit.		
Bei einer Restfehlerschätzung mittels error seeding wurden 25 Fehler injiziert. Die Prüfer haben 8 echte Fehler und 5 injizierte Fehler gefunden. Daraus lässt sich schließen, dass 40 echte Fehler existieren.		
Die Erhebung von Metriken ist ein systematischer Test.		

42. (8 points) Geben sie durch Ankreuzen eines der Antwortfelder an, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.

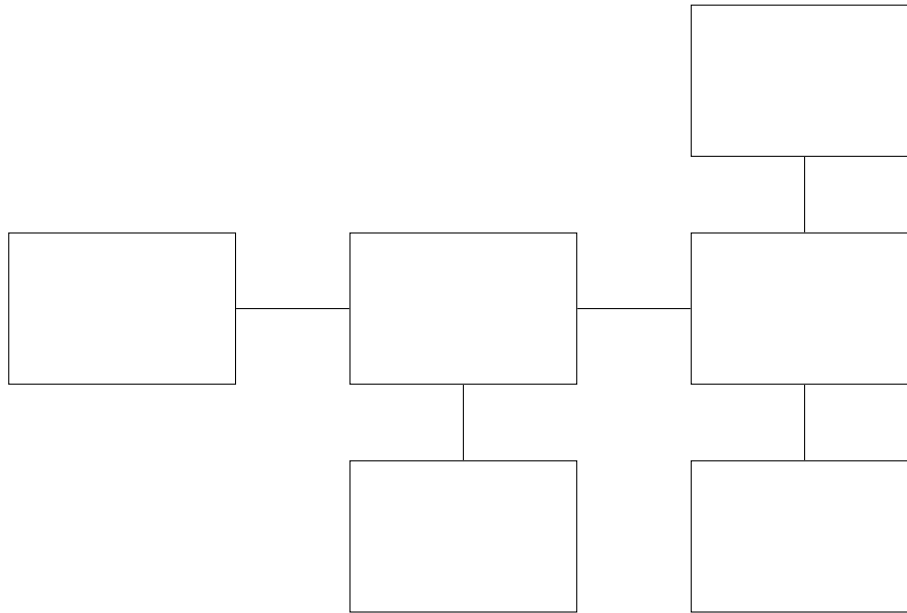
Aussage	Wahr	Falsch
Äquivalenzklassen beim Blackbox-Test sind Teilbereiche des eingabebereichs einer funktion, die sich bezüglich ihres Funktionswerts gleich verhalten.		
Die Zyklomatische Komplexität basiert auf der Annahme, dass die Komplexität eines Programms von der Anzahl der Anweisungen abhängt.		
Die Länge des Benutzerhandbuchs ist ein Softwareattribut.		
Es ist generell möglich, bei einem Glassbox-Test immer alle vorhandenen Pfade auszuführen.		
Ein guter Test beginnt mit der Planungsphase.		
Unter Plausibilität einer Metrik versteht man, dass die empirische Bewertung der Maßzahl mit den Beobachtungen korreliert.		
Inspektion ist eine Form des Reviews.		
Bei einem Review wird neben dem Prüfling auch der Autor begutachtet.		

43. (5 points) Nennen sie für die Phasen Anforderungsanalyse und Entwurf
- (a) (2 points) den Zusammenhang beider Phasen.
 - (b) (1 point) eine Gemeinsamkeit beider Phasen.
 - (c) (2 points) zwei Unterschiede beider Phasen.
44. (2 points) Nennen sie zwei Aspekte die beim Entwurf, verglichen mit der Analyse, zusätzlich berücksichtigt werden müssen.

45. (4 points) Nennen sie vier Entwurfskonzepte.
46. (6 points) Modularität ist eines der wichtigsten Entwurfskonzepte. Nennen und erläutern sie drei weitere wichtige Entwurfskonzepte.
47. (3 points) Nennen sie je ein Beispiel für funktionale Abstraktion, Datenabstraktion und Kontrollabstraktion.
48. (2 points) Nennen sie zwei positive Effekte durch eine hohe Modularität beim Software-Entwurf?
49. (4 points) Ein guter objektorientierter Entwurf hat einen starken logischen Zusammenhang innerhalb einer Komponente und präzise definierte, minimale Schnittstellen zwischen den Komponenten. Wie heißen die beiden zugehörigen Qualitätskriterien? Geben sie die Formel an, die aus diesen beiden Kriterien das Optimum berechnet.
50. (2 points) Erklären sie kurz die Begriffe Kohäsion und Kopplung.
51. (4 points) Welcher Zusammenhang besteht zwischen Kohäsion und Kopplung und der Qualität eines Software-Entwurfs?
52. (8 points) Vervollständigen Sie das UML-Klassendiagramm in der Abbildung so, dass es folgenden Sachverhalt als Domänenmodell beschreibt. Vergessen Sie nicht, auch die Kardinalitäten anzugeben!

Tutorien an der Universität Ulm

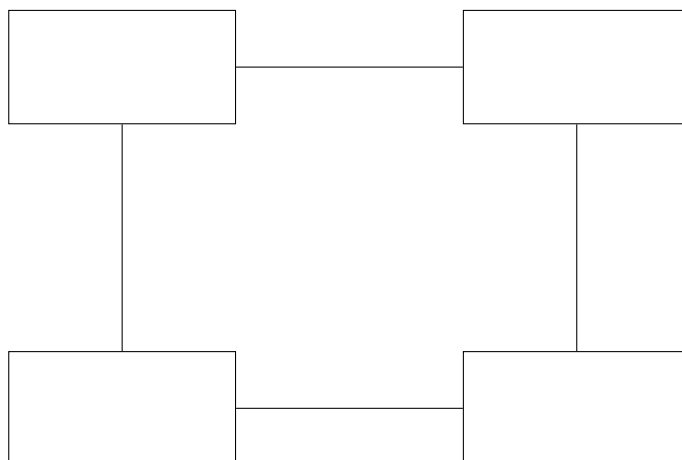
Ein Tutor hat einen Namen, eine E-Mail-Adresse und eine Adresse. Er oder sie hält mindestens ein Tutorium. Jedes Tutorium wird von genau einem Tutor geleitet. Ein Student (mit Name, Matrikelnummer und E-Mail) nimmt an genau einem Tutorium teil. An einem Tutorium können maximal 20 Studenten teilnehmen. Es gibt keine Tutorien ohne Teilnehmer. Tutorien finden an einem oder mehreren Terminen (mit Datum, Uhrzeit und Dauer) statt. Da mehrere Räume zur Verfügung stehen, können Tutorien auch parallel stattfinden. Ein Stundenplan besteht aus beliebig vielen Terminen. Ein Termin kann auch in mehreren Stundenplänen auftauchen, muss aber in mindestens einem vorhanden sein. Auch leere Stundenpläne sind möglich. Einem Termin ist ein Raum zugeordnet. Räume haben eine Raumbezeichnung.



53. (5 points) Für ein System sind folgende Anforderungen gegeben:

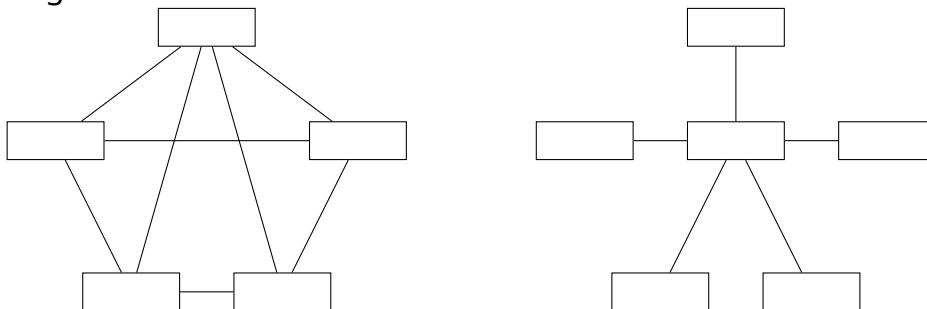
- *Das System verwaltet Plätze, Reservierungen, Säle und Vorstellungen.*
- *Eine Reservierung besteht aus mehreren Plätzen (mindestens einem) und gehört zu genau einer Vorstellung.*
- *Zu einer Vorstellung kann es mehrere (aber auch keine) Reservierung/-en geben.*
- *Eine Vorstellung findet in genau einem Saal statt. Ein Platz gehört zu einem Saal. Ein Saal besteht aus mindestens 10 Plätzen.*
- *In einem Saal können beliebig viele Vorstellungen stattfinden.*

Ergänzen Sie das Klassendiagramm in der Abbildung um die Kardinalitäten, so dass die Anforderungen erfüllt sind. Fehlende Angaben müssen Sie sinnvoll ergänzen. Welches Problem entsteht und wie könnte man es lösen?



54. (5 points) Nennen Sie für die Phasen Anforderungsanalyse und Entwurf

- (a) (2 points) den Zusammenhang beider Phasen.
 - (b) (1 point) eine Gemeinsamkeit beider Phasen.
 - (c) (2 points) zwei Unterschiede beider Phasen.
55. (2 points) Nennen sie zwei Aspekte, die beim Entwurf verglichen mit der Analyse zusätzlich berücksichtigt werden müssen.
56. (4 points) Nennen sie vier Entwurfskonzepte.
57. (6 points) Modularität ist eines der wichtigsten Entwurfskonzepte. Nennen und erläutern sie drei weitere wichtige Entwurfskonzepte.
58. (3 points) Nennen sie je ein Beispiel für funktionale Abstraktion, Datenbankabstraktion und Kontrollabstraktion.
59. (2 points) Nennen sie zwei positive Effekte durch hohe Modularität beim Software-Entwurf.
60. (4 points) Ein guter objektorientierter Entwurf hat einen starken logischen Zusammenhang innerhalb einer Komponente und präzise definierte, minimale Schnittstellen zwischen den Komponenten. Wie heißen die beiden zugehörigen Qualitätskriterien? Geben sie die Formel an, die aus diesen beiden Kriterien das Optimum berechnet.
61. (2 points) Erklären sie kurz die Begriffe Kohäsion und Kopplung.
62. (4 points) Welcher Zusammenhang besteht zwischen Kohäsion und Kopplung und der Qualität eines Software-Entwurfs?
63. (2 points) Die Abbildung zeigt zwei Entwurfsskizzen. Die Rechtecke symbolisieren die Module, die Verbindungen die Kommunikationswege. Welche der beiden Entwurfsskizzen ist unter dem Aspekt der Kopplung besser zu bewerten? Begründen sie ihre Antwort kurz.



64. (4 points) Sind folgende Aussagen wahr oder falsch? Begründen sie ihre Antwort.
- (a) Auf den Feinentwurf kann man verzichten, auf den Implementierungsentwurf jedoch nicht.

- (b) Aufgrund der Struktur in einem DFD kann auf ein Transaktionszentrum geschlossen werden.
 - (c) Eine gute Modularisierung ist eine wichtige Voraussetzung.
 - (d) Ein Vorteil des Repositorymodells ist die Effizienz für große Datenbestände.
65. (6 points) Nennen und beschreiben sie zwei der aus der Vorlesung bekannten Systemstrukturen. Nennen sie zu jedem jeweils zwei Vor- und Nachteile.
66. (4 points) Erklären sie die Steuerstruktur 'Zentralistische Steuerung' anhand zweier möglicher Ausprägungen.
67. (2 points) Nennen sie je eine mögliche Ausprägung für die Kontrollmodelle 'Zentralistische Steuerung' und 'Ereignisbasierte Steuerung'.
68. (4 points) Die modulare Zerlegung beschreibt die Zerlegung von Subsystemen in Module. Nennen sie zwei Möglichkeiten der modularen Zerlegung und erläutern sie diese kurz.
69. (4 points) Erklären sie den Unterschied zwischen ereignisbasierter und zeitbasierter Steuerung im Rahmen des Architekturentwurfs. In welchem Kontext sollte welches der beiden Kontrollmodelle eingesetzt werden?
70. (4 points) Nennen sie jeweils zwei Vor- und Nachteile des Client-Server-Modells.
71. (6 points) Geben sie durch Ankreuzen eines der Antwortfelder an, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.

Aussage	Wahr	Falsch
Ein Vorteil des Repositorymodells ist die Effizienz für große Datenbestände.		
Abstract-Machine-Modell wird auch „Schichtenmodell“ genannt.		
Der strukturierte Entwurf verwendet das Prinzip des Bottom-Up-Vorgehens.		
Funktionsorientierte Entwürfe eignen sich besonders für Systeme mit komplexen Datenstrukturen.		
Auf den Feinentwurf kann man verzichten, auf den Implementierungsentwurf nicht.		
Eine gute Modularisierung ist eine wichtige Voraussetzung für eine arbeitsteilige Implementierung.		

72. (3 points) Sie bekommen den Auftrag, die Benutzerschnittstelle für ein neues System zu entwerfen.
- (a) (1.5 points) Welche drei grundsätzlichen Aspekte müssen sie dabei berücksichtigen?
 - (b) (1.5 points) Nennen sie drei Punkte, die sie klären müssen, um eine gute Benutzerschnittstelle zu entwerfen.

73. (3 points) Geben sie durch Ankreuzen eines der Antwortfelder an, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.

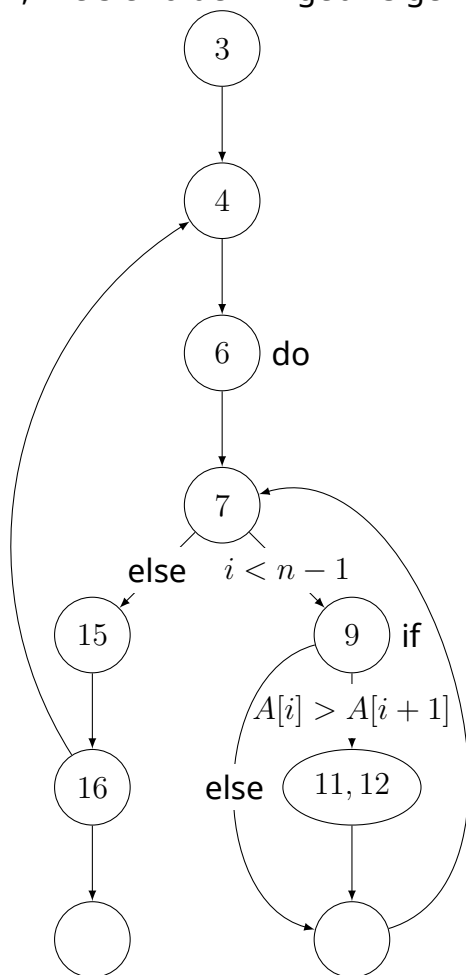
Aussage	Wahr	Falsch
Pair-Programming ist eine Ausprägung des Ego-less-Programming.		
Bei einer guten Kommentierung wird der Programmtext durch Umgangssprache paraphrasiert.		
Mit dem Begriff meta CASE werden Werkzeuge bezeichnet, die andere Werkzeuge beinhalten, zusammenfassen oder einfach nur benutzen.		

74. (2 points) Was ist bei Dokumentation grundsätzlich zu beachten?
75. (2 points) Eine Grundvoraussetzung für grundsätzliche Dokumentation in einem Projekt ist, dass Verantwortlichkeiten und Anforderungen an die Dokumentation klar geregelt sind. Nennen sie vier weitere Grundvoraussetzungen für zusätzliche Dokumentationen.
76. (2 points) Nennen sie zwei Aspekte, die grundsätzlich bei der zusätzlichen Dokumentation beachtet werden sollen.
77. (3 points) Welche Aspekte hinsichtlich Werkzeuganforderungen müssen bei der Werkzeugwahl berücksichtigt werden? Nennen sie vier Aspekte und erläutern sie zwei davon anhand von Stichworten.
78. (3 points) Nennen sie drei Kriterien zur Klassifikation von Werkzeugen.
79. (4 points) Nennen sie vier Probleme bei der Auswahl von Werkzeugen für die Softwareerstellung.
80. (3 points) Geben sie durch Ankreuzen eines der Antwortfelder an, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.

Aussage	Wahr	Falsch
Wichtig bei Programmierrichtlinien ist nicht, dass etwas geregelt wird, sondern wie genau etwas geregelt wird.		
Rund 90% aller Programmierer sind mit der Wartung und Verbesserung von altem Code beschäftigt.		
Mit dem Begriff upper CASE werden Werkzeuge bezeichnet, die in den frühen Phasen der Entwicklung eingesetzt werden.		

81. (6 points) Nennen sie zwei Beispiele für Qualitätsmerkmale von Software und zwei Beispiele für Softwareattribute und erläutern sie, wie diese zusammenhängen.
82. (4 points) Differenziertheit und Vergleichbarkeit sind zwei wichtige Eigenschaften von Metriken. Nennen sie vier weitere wichtige Eigenschaften von Metriken und erklären sie zwei davon mit jeweils einem Satz.

83. (4 points) Um die Qualität der Codedokumentation zu messen, wird eine Metrik mit $Q = \frac{\text{Anzahl der Codezeilen}}{\text{Anzahl der Kommentarzeilen}}$ definiert, wobei ein höherer Wert Q eine höhere Qualität anzeigt. Zeigen sie, dass diese Metrik nicht plausibel ist.
84. (4 points) Nennen sie vier wichtige Eigenschaften von Metriken.
85. (3 points) Nennen sie drei wichtige Eigenschaften von Metriken und erläutern sie diese jeweils in einem Satz.
86. (2 points) Was wird unter einer Metrix im Bereich Softwaretechnik verstanden?
87. (2 points) Die Abbildung zeigt den Ablaufgraph eines Bubblesort-Algorithmus. Geben sie die zyklomatische Komplexität des Algorithmus an und erklären sie kurz, wie sie zu dem Ergebnis gekommen sind.



88. (3 points) Welche drei Arten von Qualitätssicherungsmaßnahmen gibt es? Nennen sie heweils die Maßnahmenklasse und erklären sie diese in jeweils einem Satz.
89. (4 points) Die zyklomatische Komplexität (McCabe-Metrik) misst die Komplexität eines Programms.

(a) (3 points) Zeichnen sie den Ablaufgraphen zu

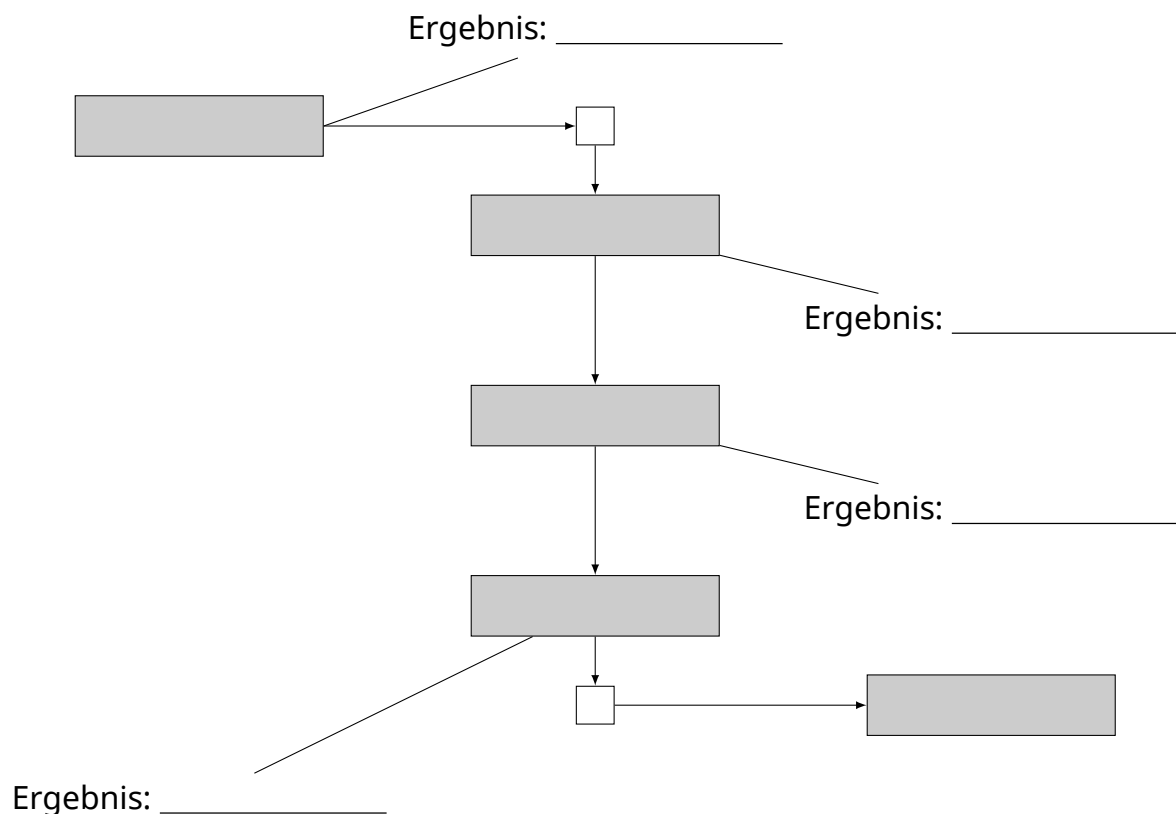
```

1      do {
2          A;
3          if B then C; else D;
4      } while E;
5

```

(b) (1 point) Berechnen sie anhand des oben erzeugten Ablaufgraphen die zyklomatische Komplexität.

90. (7 points) Erläutern sie den grundsätzlichen Ablauf eines Tests, indem sie die Abbildung vervollständigen. Geben sie auch die jeweiligen Ergebnisse der Phasen an.



91. (6 points) Gegeben sei die folgende Funktionsdeklaration:

```
function Test(eingabe: integer): integer
```

Für den Wertebereich des Parameters `eingabe` gilt: $10 \leq \text{eingabe} < 100$. Die Funktion `Test` soll durch ein Blackbox-Verfahren getestet werden.

(a) Was sind sinnvolle Äquivalenzklassen für diese Funktion?

(b) Geben sie für jede Äquivalenzklasse jeweils einen geeigneten Testfall an.

92. (4 points) Nennen sie zwei Arten von Fehlern, welche mit Testen nicht gefunden werden können. Welche Alternativen stehen zur Verfügung, um diese Arten von Fehlern zu finden?

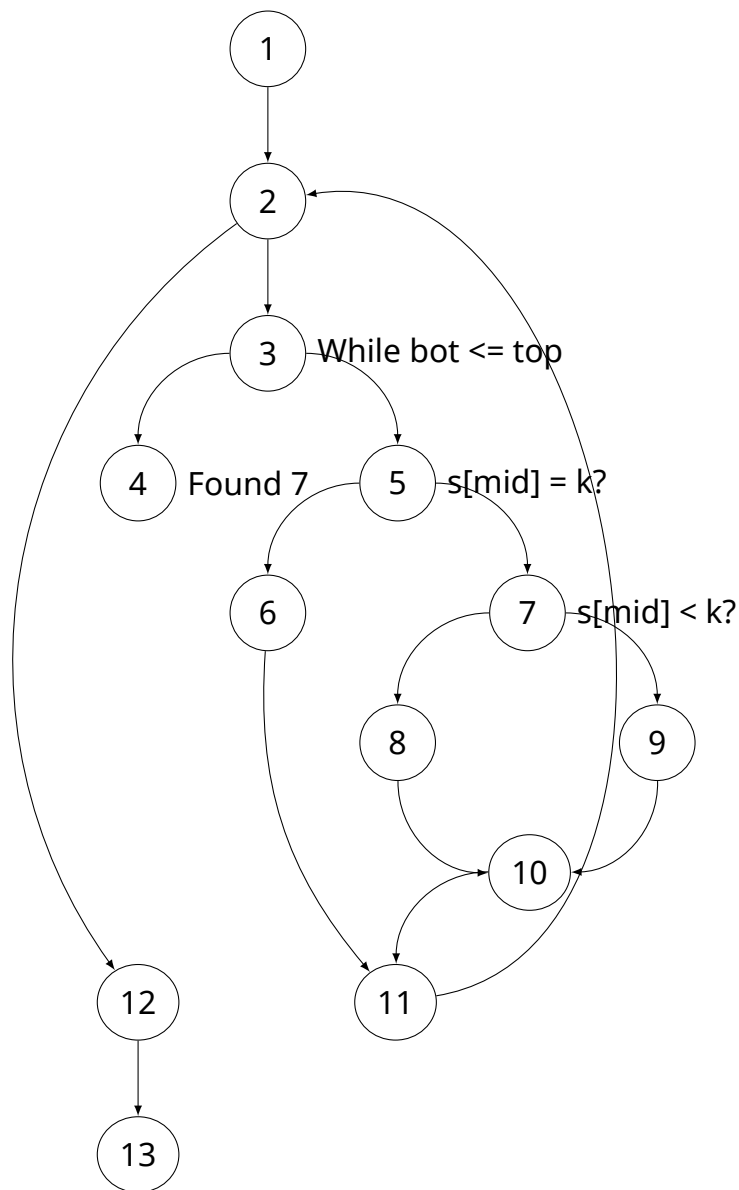
93. (2 points) Nennen sie zwei in der Vorlesung behandelte Überdeckungskriterien.
94. (2 points) Ist es generell bei einem Glassbox-Test immer möglich, dass jeder mögliche Pfad in einer Programmeinheit ausgeführt werden kann? Begründen sie kurz ihre Meinung.
95. (12 points) Betrachten sie folgendes Listing.

```
1  void Bubblesort( List<int> a )
2  {
3      int n = A.Count();
4      do
5      {
6          bool vertauscht = false;
7          for (int i=0; i < n-1; i++)
8          {
9              if (A[i] > A[i+1])
10             {
11                 vertausche (A, i, i+1);
12                 vertauscht = true;
13             }
14         }
15         n = n - 1;
16     } while(vertauscht && n>1);
17 }
```

- (a) (5 points) Die Methode soll einem Blackbox-Test unterzogen werden. Definieren sie fünf sinnvolle Testfälle. Achten sie auf eine möglichst gute Überdeckung.
- (b) (2 points) Der Bubblesort-Algorithmus aus dem Listing wird aus Performancegründen durch den Quicksort-Algorithmus ersetzt. Definieren sie wieder fünf sinnvolle Testfälle für einen Blackbox-Test und begründen sie kurz ihre Wahl. Sie dürfen sich bei ihrer Antwort auf Teilaufgabe a) beziehen.
- (c) (5 points) Als Testfall eines Glassbox-Tests wird die Eingabe $A = 1, 2, 5, 4$ angenommen. Welche Arten der Überdeckung erreicht man durch diesen Testfall? Begründen sie ihre Antwort kurz.
96. (6 points) Gegeben seien ein Listing und der zugehörige Ablaufgraph für einen Glassbox-Test. Als Testfall für die Funktion im Listing wird die Konfiguration $k = 3, s = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]$ angenommen. Was für ein Überdeckungsgrad wird durch diese Konfiguration erreicht? Begründen sie ihre Antwort kurz.

```
1  function linsearch (k: integer, s: intarray): nat
2      var bot: nat = 1, top: nat = len(s), mid: nat,
3          found: bool = false, i: nat = 0
4
5      begin
6          while bot <= top do
7              if found
8                  then exit
9              else mid = (top + bot) div 2
```

```
10         if s[mid] < k
11             then found = true, i = mid
12             elsif s[mid] < k
13                 then bot = mid + 1
14                 else top = mid - 1
15         fi
16     fi od
17     return i
```



97. (3 points) Nennen sie drei wesentliche Tätigkeiten, die als Teil der Testvorbereitung durchgeführt werden müssen.
98. (4 points) Nennen sie zwei Stärken und zwei Schwächen von Tests.
99. (5 points) Geben sie an, ob folgende Aussagen wahr oder falsch sind. Begründen

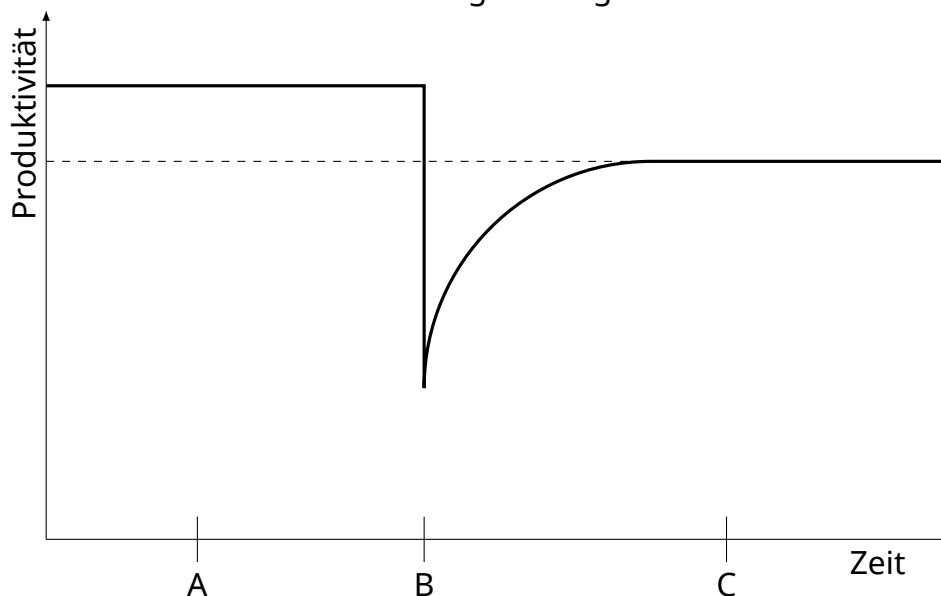
sie ihre Antwort jeweils.

- (a) Äquivalenzklassen bei Black-Box-Test sind Teilbereich des Eingabebereichs einer Funktion die sich bezüglich ihres Funktionswerts gleich verhalten.
 - (b) Es ist generell möglich, bei einem Glassbox-Test immer alle vorhandenen Pfade auszuführen.
 - (c) Eine 100%ige Zweigüberdeckung impliziert eine 100%ige Anweisungsüberdeckung.
 - (d) Bei einer Restfehlerschätzung mittels Error Seeding wurden 25 Fehler injiziert. Die Prüfer haben acht echte Fehler und fünf injizierte Fehler gefunden. Daraus lässt sich schließen, dass 40 echte Fehler existieren.
 - (e) Eine dynamische Prüfung kann im V-Modell zu jedem Zeitpunkt durchgeführt werden.
100. (2 points) Erklären sie, warum Laufversuche nicht als Test in der Qualitätssicherung gelten können.
101. (2 points) Zwei wichtige Teststrategien sind Black Box- und White Box-Tests.
- (a) Nennen sie eine Grundlage, die zur Erstellung von Black Box-Tests notwendig ist.
 - (b) Nennen sie eine Grundlage, die zur Erstellung von White Box-Tests notwendig ist.
102. (3 points) Performanztest ist eine Form des Systemtests. Nennen sie drei weitere Formen des Systemtests und erklären sie jede davon in einem Satz.
103. (3 points) Die Methode $\text{sqrt}(x) : \text{double}$ berechnet die mathematische Funktion \sqrt{x} . Definieren sie eine möglichst kleine Menge an Testeingaben für x , sodass alle Äquivalenzklassen und Grenzwerte abgedeckt sind.
104. (6 points) Erläutern sie in ganzen Sätzen anhand der auszuführenden Schritte den prinzipiellen Ablauf eines Reviews.
105. (6 points) Sie müssen ein Review für ein 50 Seiten starkes Dokument planen. Für dieses Review ist eine „Dritte Stunde“ nicht vorgesehen. Ein Gutachter schätzt 10 Seiten pro Stunde, 3 Gutachter werden benötigt. Für jeden Teilnehmer des Reviews werden Kosten von 200 Euro pro Stunde veranschlagt. Für ihren Zeitaufwand zur Planung können sie 2 Stunden veranschlagen. Berechnen Sie den Gesamtaufwand und die Kosten für Ihr komplettes Review unter Angabe der einzelnen Rechenschritte.
106. (4 points) Ist ein Review in allen Phasen der Systementwicklung nach dem V-Modell
- (a) möglich?
 - (b) sinnvoll?

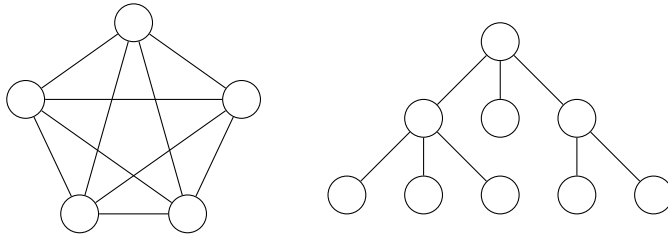
Begründen Sie jeweils ihre Meinung.

107. (5 points) Nennen Sie fünf wesentliche Schritte eines Review und die jeweils darin involvierten Rollen.
 108. (4 points) Nennen sie zwei Stärken und zwei Schwächen von Reviews.
 109. (2 points) Nennen sie vier charakteristische Merkmale für ein Projekt.
 110. (4 points) Nennen sie zwei primäre und zwei sekundäre Ziele des Projektmanagements.
 111. (6 points) Erläutern sie die Function-Point-Methode anhand der Ausgangslage und der Vorgehensschritte.
 112. (5 points) Die Function-Point-Methode ist eine Technik zur Aufwandsschätzung. Erklären sie diese Methode anhand der fünf Schritte, die durchgeführt werden müssen.
 113. (2 points) Function Points sind ein abstraktes Maß für den Aufwand. Wie kommt man zu konkreten Zahlenwerten (wie beispielsweise für die Anzahl der benötigten Mitarbeiter oder den Codeumfang)?
 114. (6 points) Die Berechnung bewerteter Function Points geschieht mit der Formel $FP = UFP \cdot VAF$, wobei $VAF = 0,65 + 0,01 \cdot TDI$ ist.
 - (a) (4 points) Erklären sie, wie man grundsätzlich vorgehen muss, um UFP zu erhalten.
 - (b) (2 points) Welche Aussage steckt hinter dem Faktor TDI ? Erklären sie in ganzen Sätzen.
 115. (4 points) Die Aufwandsschätzung nach Function Points kann auch mithilfe sogenannter bewerteter Function Points vorgenommen werden. Diese werden (nach IFPUG 1994) folgendermaßen bewertet: $FP = UFP \cdot VAF$, wobei UFP die (aus den funktionalen Anforderungen bestimmten) unbewerteten Function Points und VAF den Wertkorrekturfaktor bezeichnen. Der VAF setzt sich folgendermaßen zusammen: $0,65 + 0,01 \cdot TDI$.
 - (a) (2 points) Welche Aussage steckt hinter dem Faktor TDI ?
 - (b) (2 points) Geben sie einen konkreten Wertebereich an, innerhalb dessen sich der Wertkorrekturfaktor (VAF) bewegt.
- .5.5.5
116. (4.5 points) Der Aufwand wird bei COCOMO mittels $A \cdot KDSI^b$ berechnet. A und b sind dabei von der Projektklasse abhängig. Nennen Sie die verschiedenen Projektklassen von COCOMO und erklären sie, wie diese charakterisiert sind.
 117. (2 points) Nennen sie zwei Unterschiede zwischen COCOMO und COCOMO II.

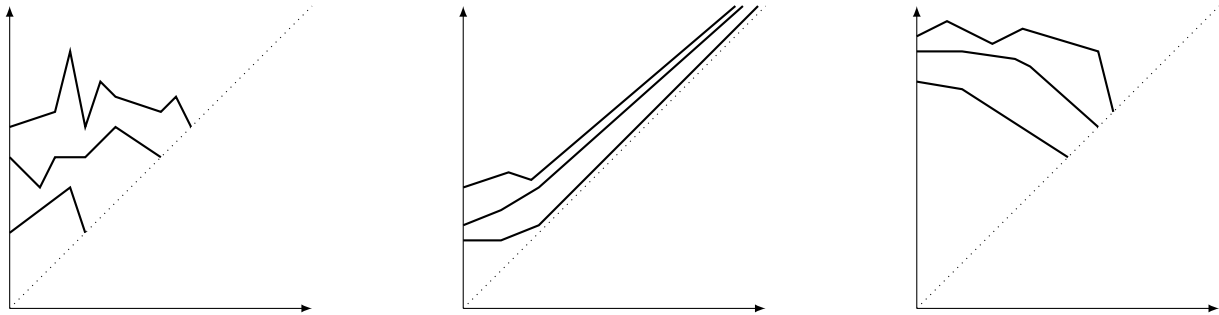
118. (3 points) Eine Möglichkeit, Aufwand zu schätzen, ist die Verwendung der Formel $\text{Aufwand} = A \cdot KDSI^b$.
- (a) (1 point) Um welches Schätzverfahren handelt es sich dabei?
 - (b) (2 points) Für welche Projektcharakteristika stehen die Parameter A , $KDSI$, und b ?
119. (2 points) Nennen sie zwei Hauptbeteiligte an einem Projekt.
- .5.5.5
120. (4.5 points) Nennen sie die drei wichtigsten Projektbeteiligten/Rollen und beschreiben sie stichpunktartig deren Aufgaben und Verantwortlichen im Projekt.
121. (4 points) Brooks' Law besagt: *Adding manpower to a late project makes it even later*. Können sie dieser Aussage zustimmen? Begründen sie ihre Meinung. Nennen sie zwei weiter nicht zu empfehlende Maßnahmen.
122. (6 points) In ihrem Projekt stoßen sie nach der Hälfte der veranschlagten Zeit auf ein erhebliches Problem. Sie können das Projekt deshalb nicht mehr wie geplant zu Ende bringen. Welche Maßnahmen können sie ergreifen, um das Projekt trotzdem erfolgreich abschließen zu können? Nennen sie drei Maßnahmen und erklären sie diese kurz.
123. (4 points) Bei ihrem Projekt stoßen sie nach der Hälfte der veranschlagten Zeit auf erhebliche Probleme. Sie können das Projekt deshalb nicht wie geplant zu Ende bringen. Welche Maßnahmen können sie ergreifen? Nennen sie zwei empfehlenswerte Maßnahmen und zwei nicht zu empfehlende Maßnahmen.
124. (6 points) Die Abbildung zeigt die Produktivität eines Projektteams über der Zeit. Erklären sie die Phänomene, die zu beobachten sind, wenn zum Zeitpunkt B neue Mitarbeiter zum Projektteam hinzugefügt werden. Welche Erkenntnisse kann man daraus für das Management gewinnen?



125. (6 points) Benennen sie die Organisationsformen der Projektteams in der Abbildung und nennen sie jeweils einen Vor- und Nachteil zu jeder Form.



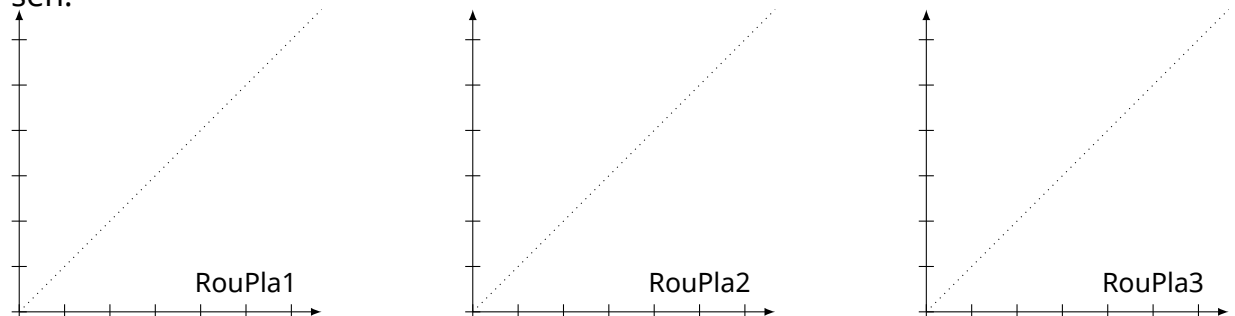
126. (2 points) Begründen sie stichpunktartig, warum eine demokratische Teamorganisation für große Softwareprojekte mit mehreren Dutzenden Mitarbeitern ungeeignet ist.
127. (2 points) Nennen sie zwei Möglichkeiten, ein Projekt in eine Firmenorganisation einzubetten.
128. (4 points) Innerhalb kürzester Zeit soll eine kleine Webseite entstehen, auf der Besucher biologische Sachverhalte wie die Vererbung am Beispiel unterschiedlich farbiger Mäuse nachvollziehen können. Die Webseite soll über ein kreatives Design verfügen, technisch auf dem neuesten Stand sein, und die Qualität der biologischen Inhalte soll von höchstem Niveau sein.
Da ihr Unternehmen schon lange Software entwickelt, hat sich in ihrem Unternehmen eine hierarchische Teamorganisation etabliert. Durch welche Argumente überzeugen sie ihren Chef, dass für dieses Projekt eine anarchische Organisation besser geeignet ist?
129. (9 points) Betrachten sie die drei folgende Szenarien und entscheiden sie je Szenario, wie die Organisationsstruktur des jeweiligen Projektteams aussehen sollte. Begründen sie jeweils kurz ihre Entscheidung.
- (a) Szenario 1: Innerhalb kürzester Zeit soll eine kleine Webseite entstehen, auf der Besucher biologische Sachverhalte wie die Vererbung am Beispiel unterschiedlich farbiger Mäuse nachvollziehen können. Die Webseite soll über ein kreatives Design verfügen, technisch auf dem neuesten Stand sein und die Qualität der biologischen Inhalte soll von höchstem Niveau sein.
 - (b) Szenario 2: Für einen Avionik-Zulieferer soll innerhalb von zwei Jahren mit einem großen Team ein neues System zur Steuerung des Kabinendrucks in einem Passagierflugzeug entwickelt werden. Dieses System soll in Zukunft erweitert werden und auch in anderen Flugzeugtypen Verwendung finden.
 - (c) Szenario 3: Eine sehr kleine Softwarefirma, in der alle Mitarbeiter auch Teilhaber sind, möchte ihre internen Prozesse durch eine selbst entwickelte Software unterstützen.
130. (3 points) Bewerten sie anhand der Trendanalysen in der Abbildung die Qualität der Projektplanung.



131. (1 point) Sie sind Projektleiter des umfangreichen Softwareprojekts *RouPla*. Ihre Teilprojektleiter für die Teilprojekte *RouPla.1*, *RouPla.2*, und *RouPla.3* schicken Ihnen im Verlauf des Projekts folgende Planungsdaten:

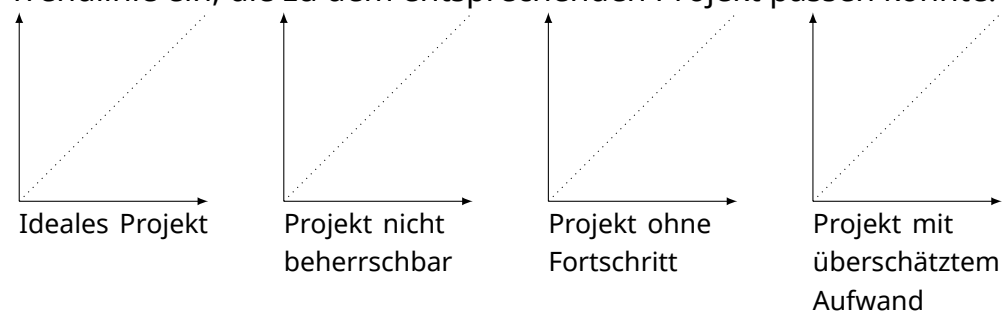
am	01.11.09	15.11.09	01.12.09	15.12.09	01.01.10	15.01.10
<i>RouPla.1</i> Soll-Fertig	01.01.10	20.01.10	30.01.10	10.02.10	15.02.10	25.02.10
<i>RouPla.2</i> Soll-Fertig	01.02.10	15.01.10	30.03.10	15.01.10	15.02.10	01.02.10
<i>RouPla.2</i> Soll-Fertig	15.04.10	01.04.10	20.03.10	01.03.10	15.02.10	10.02.10

- (a) (7 points) Überprüfen Sie die Planungsfähigkeiten Ihrer Teilprojektleiter. Zeichnen Sie auf Basis der Planungsdaten für jedes Teilprojekt in der Abbildung ein Meilensteintrendanalysediagramm einschließlich Beschriftung der Achsen.



- (b) (4 points) Ihr Teilprojektleiter *RouPla.3* liefert Ihnen nun zum dritten Mal eine ähnliche Planung ab. Wie beurteilen Sie die Planungsfähigkeiten Ihres Teilprojektleiters *RouPla.3*? Was sagen Sie dem Teilprojektleiter? Begründen Sie Ihre Meinung.

132. (4 points) Der Projektverlauf kann mittels Meilensteintrendanalyse verfolgt werden. Zeichnen Sie in den Diagrammen in der Abbildung jeweils mindestens eine Trendlinie ein, die zu dem entsprechenden Projekt passen könnte.



133. (5 points) Was sind die vier wesentlichen Tätigkeiten im Risikomanagement? Nennen sie die Tätigkeiten analog zum logischen, zeitlichen Ablauf.
134. (6 points) Nennen sie die vier Aktivitäten des Risikomanagements und nennen sie zu jeder Aktivität ein mögliches Vorgehen.
135. (3 points) Nennen sie sechs konkrete Risiken, die den Erfolg von Softwareprojekten gefährden können.
136. (2 points) Nennen sie je ein Beispiel für ein Produkt- und ein Projektrisiko.
137. (4 points) Nennen sie zwei Beispiele für Produktrisiken und zwei Beispiele für Projektrisiken.
138. (2 points) Nennen sie je ein Beispiel für ein Prozess- und ein Projektrisiko.
139. (4 points) Sie haben in ihrem Projekt ein Risiko identifiziert.
- (a) (2 points) Nennen sie die Aspekte, welche sie bei der Bewertung des Risikos berücksichtigen müssen.
 - (b) (2 points) Nennen sie vier grundsätzliche Möglichkeiten, welche sie zur Verfügung haben, um auf das Risiko zu reagieren.
140. (10 points) Eine Risikobewertung kann quantitativ erfolgen. Dazu wird die *Risk Exposure* des Risikos r und seinen möglichen Auswirkungen a mittels $Exp(r) = \sum_a P(a) \cdot S(a)$ berechnet.
- (a) (2 points) Erklären sie jeweils die Bedeutung von $P(a)$ und $S(a)$.
 - (b) (2 points) Auch die Bewertung einer Gegenmaßnahme m kann quantitativ erfolgen. Erklären sie die dazugehörige Formel für die Risk Reduction Leverage $RRL(r, m) = \frac{Exp(r) - Exp(r|m)}{K(m)}$. Wie sind die Werte von RRL zu interpretieren?
 - (c) (6 points) Wird ein Flugzeug nur alle 20 Flüge gewartet, so kommt es bei 50% der Flüge zu Komfortverlusten für die Passagiere, bei 25% der Flüge zu Reiseverzögerungen, und bei 0.001% der Flüge zu einem Absturz. Ein Komfortverlust kostet die Airline 5000€, eine Reiseverzögerung 50000€ und ein Absturz 100 Mio.€.
Durch die Halbierung des Wartungsintervalls entstehen 50000€ Zusatzkosten. Dafür treten Reiseverzögerungen nur noch bei 5% und Abstürze nur noch bei 0,0001% der Flüge auf.
Ist die Maßnahme rein finanziell betrachtet sinnvoll? Berechnen sie dazu die RRL der Maßnahme.
141. (2 points) Was ist CMM und wofür wird es eingesetzt?
142. (5 points) Ihr Unternehmen hat bereits Level 2 im Capability Maturity Model (CMM) erreicht und hat demnach grundlegende Kompetenzen in den Schlüsselbereichen Konfigurationsmanagement, Projektplanung, Projekt-Controlling, und Qualitätssicherung.

Ihr Chef beauftragt sie, innerhalb des nächsten Jahres die CMM-Zertifizierung ihres Unternehmens bis einschließlich Stufe 5 umzusetzen. Da ihm die Zertifizierung besonders wichtig ist, sagt er zu, ihnen sowohl das notwendige Budget als auch notwendiges Personal im von ihnen geforderten Umfang zur Verfügung zu stellen.

- (a) (2 points) Nennen sie zwei Maßnahmen, die für das Erreichen des Level 5 von Level 2 aus im CMM mindestens nötig sind.
- (b) (3 points) Lässt sich die ihnen gestellte Aufgabe, innerhalb eines Jahres, von CMM Level 2 auf CMM Level 5 zu kommen, umsetzen? Erläutern sie, welche Maßnahmen notwendig sind, oder begründen sie, warum eine Realisierung des Auftrages nicht möglich ist.