

Prüfungsangaben Multimedia Kommunikation 388.002. (26.01.2010, 13:00-14:30)

Beantworten Sie die folgenden Fragen in kurzen, verständlichen Sätzen (evtl. Stichwörtern). Wahl der Sprache für die Antworten (**Englisch oder Deutsch**) bleibt Ihnen überlassen.
Schreiben Sie bitte leserlich und verwenden Sie **ausschließlich** die zur Verfügung gestellten Blätter.

Teil 1: Standardisierung (6 Punkte)

- 1) Beschreiben Sie die Aktivitäten der IETF (alle folgenden Punkte betreffen diese gewählte Organisation):
 - a. **(1.0 P)** Wofür steht die Abkürzung?
(Internet Engineering Task Force)
 - b. **(1.0 P)** Beschreiben Sie den Schwerpunkt der Standardisierungs-Aktivitäten
(Internet, IP)
 - c. **(1.0 P)** Wer kann sich bei der Standardisierung beteiligen, wer kann Standards vorschlagen, welche Voraussetzungen gibt es um mitzuwirken?
(Jede Person oder Firma)
 - d. **(1.0 P)** Wie heißen die Standards und verwandte Dokumente der IETF?
(RFC, Draft)
 - e. **(1.0 P)** Welche Versionierungsmechanismen gibt es für Standards dieser Organisation?
(Keine)
 - f. **(1.0 P)** Was geschieht, wenn man einen Fehler in einem Standard dieser Organisation entdeckt?
(Neuer Standard bzw. Errata)

Teil 2: Vermittlungstechnologien (6 Punkte)

- 1) **(2.0 P)** Beschreiben Sie die wesentlichen Vor- und Nachteile von Paketvermittlung und Leitungsvermittlung in Bezug auf Multimedia-Kommunikation.
(PV: fehlertolerant, flexibel auf Last reagierend, skaliert gut – jedes Paket muss einzeln geroutet werden, daher Overhead, bzw. Best-effort-Service und Jitter. LV: Verbindungsaufbau zeitintensiv, Ressourcen müssen dediziert alloziert werden und stehen anderen Teilnehmern nicht mehr zur Verfügung. Dafür aber garantierte Bandbreite, konstanter Delay, kein Jitter)
- 2) **(1.0 P)** Was können Sie über die Verfügbarkeit von leitungsvermittelten (Telefonie-) und paketvermittelten (IP-) Netzen.
(LV 99.999% vs PV ca. 99% LAN, 99.99% Backbone)
- 3) **(1.5 P)** Erklären Sie kurz „Private Netze“ im Zusammenhang mit IP-Adressen. Welche Vorteile und welche Nachteile hat diese Adressierungsform?
(IETF definiert private Adressbereiche, die jeder beliebig nutzen kann. Allerdings nicht nach außen routbar, NAT/Port-Forwarding Voraussetzung für Erreichbarkeit von außen.)
- 4) **(1.5 P)** Wie entscheidet der IP Stack bei einem eingehenden Paket, an welchen darüberliegenden Transport-Protokollstack die Daten weitergereicht werden?
(IP-Header enthält Protocol-Feld, in dem entsprechende Nummer eingetragen wurde)

Teil 3: Transportebene (6 Punkte)

- 1) **(1.0 P)** Welche Aufgabe erfüllt die Transportebene, weshalb ist sie zur Kommunikation notwendig?
(Verbindung bzw. Adressierung von Applikationen auf Hosts)
- 2) **(1.5 P)** Beschreiben Sie kurz die wesentlichen Eigenschaften, Vorteile und Nachteile von UDP in Bezug auf Multimedia-Kommunikation.
(Sehr schlankes Protokoll, kein Overhead, gut für MM-Datenübertragung – aber best effort, kein Fehlerschutz, Datagramm kann verloren/umgeordnet/dupliziert werden)
- 3) **(2.0 P)** Nennen Sie den (einen) wesentlichen Grund, weshalb TCP **nicht** für die Übertragung von Echtzeitdaten geeignet ist. Skizzieren Sie ein konkretes Szenario, das den Problemfall verdeutlicht.
(Verlust eines Paketes erzwingt Warten auf dieses Paket trotzdem die darauf folgenden Pakete schon vorhanden sind)
- 4) **(1.5 P)** Was für wesentliche Vorteile bieten SCTP und DCCP gegenüber den traditionellen Transportprotokollen TCP bzw. UDP?
**(SCTP: Multi-Streaming, Multi-Homing, Message Boundary Preservation, Schutz gegen Syn-Flooding.
DCCP: Sequence numbers, Flow-Control für Sender Rate adaption)**

Teil 4: DNS, ENUM, SIP, RTP, usw. (12 Punkte)

- 1) **(0.5 P)** Wie war im Internet die Funktionalität von DNS **VOR** der Definition von DNS implementiert/realisiert?
(File in /etc/hosts, periodische Syncs mit zentralem File)
- 2) **(1.5 P)** Was sind die wesentlichen Aufgaben von DNS? Was waren die wesentlichen Ziele bei der Definition von DNS?
(Mapping von Names auf verschiedenste Resources. Wesentliches Ziel: allgemeine Anwendbarkeit, Skalierbarkeit, Performance, eindeutiger Namensraum)
- 3) **(1.0 P)** Wofür wird der DNS Record Type benötigt, geben Sie mindestens fünf Beispiele für DNS Record Types (bevorzugt solche, die für Multimedia-Kommunikation von Bedeutung sind).
(Art der Ressource – A, AAAA, CNAME, SRV, NAPTR)
- 4) **(1.0 P)** Zwei wesentliche architekturelle Konzepte in der Implementierung von DNS ermöglichen die notwendige (Steigerung der) Performance für den weltweiten Einsatz. Welches sind diese?
(Caching, Verteilte Implementierung)
- 5) **(0.5 P)** Wofür steht ENUM, wofür wird es benötigt und in welchem Zusammenhang steht es mit dem DNS?
(E.164 Number Mapping – Auflösung von E.164-Telefonnummern im IP-Netz, Mapping zu URIs - ist in DNS integriert)
- 6) **(1.0 P)** Wie bezeichnet der SIP-Standard einen SIP-Endpunkt (ein Endgerät)? Welche zwei Rollen kann das Endgerät spielen? Was für einen Zweck hat diese strenge logische Trennung?
(User Agent, UA – UAC, UAS, vereinfachte Protokollmaschinen und Implementierung)
- 7) **(1.0 P)** Erläutern Sie das Kommunikationskonzept von SIP - benennen und erläutern Sie die von SIP definierten Gruppen von (zusammengehörigen) Nachrichten.

- (Message – Request/Response – Transaction (Request mit dazu gehörigen Responses), Dialog (alle Transactions vom Aufbau bis Abbau), Call (einer oder mehrere Dialoge))
- 8) (0.5 P) Welche Mechanismen verwendet SIP um Paketverluste auszugleichen?
(Timers und Retransmissions)
 - 9) (1.0 P) Erklären Sie mittels Sequenzdiagrammen das unterschiedliche Verhalten der drei in SIP vorgesehenen Proxy-Varianten.
(Forwarding Proxy, Redirect Proxy, Forking Proxy)
 - 10) (1.5 P) Beschreiben Sie die Probleme von SIP im Zusammenhang von NAT. Welche Lösungen gibt es?
(ALG oder andere Vorkehrungen notwendig um SIP über NAT zu bringen – IP-Adresse und Portnummer in SDP-Info enthalten) STUN, TURN, ICE,...
 - 11) (1.0 P) Welche für Echtzeit-Datentransport wesentlichen Informationen enthält der RTP-Header?
(Sequence Count, evtl. Timestamp, Csources, ...)
 - 12) (1.5 P) Welche Funktion erfüllt der Jitter-Buffer in der Echtzeitkommunikation? Welche Vorteile und welche Nachteile hat er?
(Ausgleich von Jitter, d.h. variablem Delay in paketvermittelten Netzen. Ermöglicht Verbergen von Verlusten bzw. spät eintreffenden Paketen, erhöht E2E-Delay)

Teil 5: IMS (10 Punkte)

- 1) (1.5 P) Was versteht man unter Vertikalen bzw. Horizontalen Dienste-(Service)-Architekturen?
(Vertikal: Stovepipes, alle Layer werden neu implementiert in Server und Terminal. Horizontal: Middleware-Ebene in Terminal und Server unterstützt Entwickler)
- 2) (2.5 P) Zählen Sie die wesentlichen Komponenten der IMS-Architektur auf und beschreiben Sie (kurz!) deren wesentliche Aufgaben – Schwerpunkt SIP-Proxies und IMS-Datenbanken.
(P-, I-, S-CSCF, UE, HSS, evtl. AS)
- 3) (1.5 P) Welche zwei wesentlichen Topologien kennt IMS bezogen auf Positionierung der Signalisierungskomponenten in Heim- und Fremdnetzen? Welches sind die Vor- und Nachteile der beiden Varianten?
(Visited GGSN – PCSCF und GGSN im Visited Netz, Medien-Daten werden direkt geroutet, keine Kontrolle. Home GGSN : PCSCF, GGSN im Home Network, Medien über Home Network geroutet, gute Kontrolle, hoher Overhead, hohe Verzögerung).
- 4) (1.5 P) Auf welchen Komponenten werden Dienste (Services) in IMS implementiert? Welche Komponente bindet diese Dienste in den Signalfloss ein (mittels welcher Mechanismen).
(Application Server – AS. S-CSCF bindet Dienste ein, mittels IFC).
- 5) (2.0 P) Was versteht man in IMS unter Identitäten? Beschreiben Sie kurz die bei IMS definierten und verwendeten Typen/Arten von Identitäten, bzw. deren Notwendigkeit. Wo in IMS ist die Information bezüglich Identität eines IMS-Nutzers gespeichert (an zwei Stellen)?
(Private Identity: Systeminterne Identifikation, Public Identity: Sichtbarkeit User nach außen hin. Weltweit eindeutige Identifizierung. Gespeichert in SIM und HSS)
- 6) (1.0 P) Welche beiden wesentlichen, in der Vorlesung vorgestellten Varianten von Vergebührung (Charging) unterstützt IMS? Wo liegt der Unterschied? Welches der beiden Systeme ist aus technischer Sicht anspruchsvoller?

(Online Charging - Prepaid, Offline Charging - Postpaid. Online-Charging, Bearbeitung in Echtzeit notwendig).