

Examen d'Architecture logicielle

Aucun document autorisé

Durée : 3 heures, de 9h à 12h le 22 février 2019.

Lisez tout le sujet avant de commencer à répondre aux questions. Les parties 1 et 2 sont indépendantes.

Remarque : Toute ambiguïté que vous pourriez rencontrer dans cet examen devra être résolue en décrivant brièvement le choix que vous avez fait.

Vous devez répondre aux questions posées dans le sujet sur la copie d'examen fournie, avec d'éventuelles feuilles intercalaires.

Vous pouvez répondre en français ou en anglais, avec pour condition que l'intégralité de la copie soit rédigée dans une seule de ces deux langues.

Vous ne pouvez pas sortir de la salle dans la première moitié de l'épreuve, soit avant 10h30, ni dans le dernier quart d'heure, soit après 11h45.

Toute fraude identifiée sera systématiquement transmise au conseil de discipline de l'UNS.

1. Etude de cas : La start-up EasyRoadRunner (14 points)

Joe et Jack, deux étudiants fraîchement diplômés, décident de monter une start-up, qu'ils appellent "EasyRoadRunner". Après avoir étudié le marché et trouvé de providentiels investisseurs, ils définissent leurs objectifs métier, et vont avoir besoin de l'aide d'un brillant architecte, vous, pour les traduire en contraintes techniques.

Voici leurs objectifs: proposer aux auto-écoles un outil qui leur permettent de faire apprendre aux apprentis-conducteurs le code de la route et les difficultés de la circulation. Leur valeur ajoutée est de créer, à partir d'images de type Google Street View, des séquences animées (flux vidéos) selon le parcours choisi par chaque apprenti-conducteur. Ils constituent un catalogue de questions types à poser au candidat. Quand le parcours fait passer par une situation correspondant à une des questions (par exemple, arrivé sur un rond-point, sur une priorité à droite, sur un passage piéton, etc.), la vidéo s'interrompt, et la question est affichée en surimpression, avec les 4 réponses possibles. De sorte que la question est posée dans un contexte réaliste, qui plus est familier à l'environnement du candidat (puisqu'il a défini le parcours).

Quelques précisions supplémentaires:

- le candidat peut définir son parcours en début de séance. Pour simplifier, on peut prendre pour hypothèse qu'il utilise Google Earth, définit un trajet sur la carte, et exporte le fichier *kmz* (Les fichiers *kmz* sont des fichiers utilisés par Google Earth pour insérer des éléments - punaises, données, polygones... - dans la représentation graphique de la Terre) correspondant à la liste des points gps du tracé.

- Le système récupère alors l'ensemble des images Street View du tracé, interpole des images intermédiaires et génère une vidéo. Le système peut aussi traiter la vidéo pour simuler des conditions spécifiques (nuit, pluie, brouillard...).
- Une fois la vidéo construite, le système détecte des scènes correspondant à des situations inventoriées dans le catalogue de questions. Pour chaque scène, le système insère la question, et peut éventuellement insérer des éléments en surimpression dans le décor (par exemple, rajouter un panneau, ou bien un véhicule arrivant sur un axe latéral à un croisement). Le système note également le temps depuis le début du film, de sorte qu'à la relecture, il puisse mettre la vidéo en pause pour qu'on puisse répondre à la question.
- Les réponses des candidats sont bien sûr enregistrées et stockées de manière sécurisée, avec la possibilité pour les candidats de revoir dans les archives des questionnaires auxquels ils ont répondu précédemment.

Quelques données chiffrées:

- Le système termine la génération de la vidéo et du fichier des points de pause en 5 minutes maximum après le choix du parcours par l'apprenti-conducteur
- Le département des Alpes-Maritimes comporte 213 auto-écoles. En admettant que chacune a 5 apprentis-conducteurs par jour, il faut donc que le système puisse servir de l'ordre de 1000 vidéos par jour.

A/ (4 points)

Citez quatre problématiques d'architecture logicielle dans ce sujet. Justifiez votre réponse. *Maximum une page.*

B/ (5 points)

Dans leur première approche, les fondateurs d'EasyRoadRunner choisissent une solution physiquement distribuée, c'est à dire qu'ils fournissent aux auto-écoles un système autonome (matériel + logiciel), indépendant d'une auto-école à l'autre, ne nécessitant pas de connexion à un serveur central, à part bien sûr un accès internet pour récupérer les images de Google Street View.

Vous proposerez une architecture pour un système répondant aux besoins et contraintes ci-dessus. Bien sûr on ne vous demande pas d'explicitier les détails d'implémentation de chaque composant, par contre il faut spécifier leur fonctionnalité et comment ils s'articulent et communiquent entre eux. Vous avez la liberté de faire les choix qui vous semblent les plus pertinents, mais il convient de les justifier. Il est recommandé d'illustrer votre propos par un ou des diagrammes (au maximum 3 schémas).

Votre proposition d'architecture doit faire ressortir les éléments suivants: une description textuelle des composants, de leur rôle, de leurs articulations. Au moins un schéma d'ensemble. Une description des choix technologiques aussi bien pour l'ensemble du système que pour ses composants principaux. La justification de ces choix.

Au total, votre réponse à cette question B ne doit pas dépasser 3 pages, hors schémas (maximum 3 schémas).

C/ (5 points)

Afin de pouvoir étendre leur marché au territoire national, et de réduire les coûts de déploiement et de maintenance dans les auto-écoles, EasyRoadRunner décide de passer désormais à un modèle central, dans lequel les serveurs sont hébergés dans l'entreprise et les auto-écoles sont simplement équipés d'ordinateurs standards avec un accès internet. Les fondateurs de la startup préféreraient ne pas avoir à installer un client lourd sur les postes de travail de chaque auto-école afin de simplifier la maintenance.

Proposez une architecture pour un système répondant à cette nouvelle contrainte. Décrivez notamment comment EasyRoadRunner peut faire évoluer le système de l'architecture décrite en B vers celle que vous proposez en C.

Note: on compte environ 12000 auto-écoles en France.

On attend les mêmes éléments que précédemment (description, schéma, choix technologiques et justifications. Il est aussi recommandé de faire des diagrammes (3 au maximum).

De même que précédemment, votre réponse à cette question ne doit pas dépasser 3 pages, hors schémas.

2. Choix de technologie (3 points)

Le Club Pac est une chaîne de villages vacances qui propose à ses clients un système de monnaie virtuelle. Ainsi les touristes, à l'intérieur des villages vacances, n'ont pas besoin de transporter de l'argent avec eux pour payer les différents services qui les intéressent. Au lieu de distribuer aux clients des colliers de perles colorées représentant l'argent qu'ils ont versé sur leur compte, Club Pac décide de munir ses clients de bracelets en caoutchouc dans lesquels sont insérés une puce RFID. Chaque point de vente du village (clubs sportifs, bars, etc.) est muni d'une borne sans contact permettant de lire ou écrire la somme d'argent disponible dans le bracelet.

Club Pac lance un appel d'offres pour lui construire un tel système. William est architecte chez Club Pac, et va devoir évaluer les réponses à l'appel d'offres qu'il va recevoir.

Rédigez un mémoire que William pourrait écrire à Averell, son chef - qui n'est pas technicien - pour lui expliquer selon quel critères il va évaluer les réponses à appel d'offres, qu'apporte chaque critère, et comment il va le mesurer. Vous citerez au moins trois critères.

Maximum une page.

3. Question de cours (3 points)

Extensibilité et scalabilité. Décrivez ces deux concepts (2 pts).

Qu'ont-ils en commun ? Qu'est-ce qui les sépare ? (1 pt).

Maximum une page.