

Améliorer ses performances grâce au coaching numérique mobile : l'exemple du coaching vocal embarqué

Jean-Claude Tarby, José Rouillard

Laboratoire Trigone, Institut CUEEP

Université Lille 1

59655 Villeneuve d'Ascq Cedex, France

tel. : (33)3 20 43 32 70 fax : (33)3 20 43 32 01

{ jean-claude.tarby, jose.rouillard } @univ-lille1.fr

RESUME

Nous présentons dans cet article la notion de *coach numérique*. Plus qu'une assistance traditionnelle, le coach numérique permet à l'utilisateur d'améliorer ses performances, en le guidant, étape par étape, et en le stimulant, notamment de manière vocale, grâce à des informations personnalisées préparées spécifiquement en fonction de chaque utilisateur (textes et voix de synthèse dans sa langue). Ces informations sont exploitées par une application fonctionnant sur un périphérique mobile, par exemple un SmartPhone. L'utilisateur est ainsi coaché numériquement et individuellement pendant l'activité, et non plus au préalable et de manière générique. Les domaines d'applications sont multiples (sport, cuisine, bricolage, culture, tourisme, ...) et les moyens d'accroître les performances individuelles, voire collectives, sont encore nombreux : GPS, capteurs sensoriels, contexte de l'activité... Une définition des coaches numériques ainsi qu'une première taxinomie sont proposées dans cet article. Le concept est ensuite illustré grâce à un prototype de coach embarqué sur périphérique mobile.

Mots clés

Coach numérique, personnalisation, assistance, performance humaine, synthèse vocale, application embarquée.

ABSTRACT

We present in this paper the concept of *digital coach*. More than a classical assistance, the digital coach allows the user to improve her/his performances by guiding her/him step by step, and by stimulating her/him, in particular with voice, thanks to personalized information specifically prepared according to the user (texts and speech synthesis in her/his mother tongue). This information is used by an application running on a mobile device, for example a SmartPhone. Then the user is coached individually during the activity and not before the activity or in a generic way. This principle can be applied to a lot of domains (sport, cooking,

do-it-yourself, culture, tourism...) and the means of increasing the individual and collective performances are numerous: GPS, sensors, activity context... A definition and a first taxonomy of digital coach are proposed in this article. The concept is then illustrated with a prototype of digital coach on a mobile device.

Categories and Subject Descriptors

C.2.4 [Computer Systems Organization]: Computer-Communication Networks – *Distributed Systems*

General Terms

Design, Reliability, Experimentation.

Keywords

Digital coach, personalization, assistance, human performance, speech synthesis, embedded application.

1. INTRODUCTION

Il est difficile aujourd'hui d'avoir « avec soi » une application qui sache nous conseiller, nous guider, nous assister, nous motiver, etc., dans nos activités. Ces actes sont l'apanage des coaches auxquels le recours est en forte progression depuis quelques années aussi bien dans le milieu professionnel (gestion d'équipe par exemple) qu'à titre individuel (gestion de la confiance en soi, conseils pour l'alimentation, etc.). Ces coaches adaptent leurs expertises pour *accompagner leurs clients de façon personnalisée*. La notion de personnalisation est aujourd'hui plus forte que jamais en informatique : personnalisation par « skin », par feuille de style CSS (Cascade Style Sheet), etc., mais aussi personnalisation des informations par accès réservé (login/mot de passe), par abonnement (choix de thèmes sur les sites d'information tel que Le Monde), par « syndication » avec les flux RSS (Really Simple Syndication), par espionnage (cookie, suivi de l'historique des visites), etc. La personnalisation touche également le domaine des appareils mobiles : logo, sonnerie, fond d'écran, coque d'habillage... tout est personnalisable.

Ces dix dernières années, l'informatique a connu des progrès considérables dans trois domaines qui nous concernent plus particulièrement dans cet article. Le premier est celui de la mobilité grâce à qui l'informatique est devenue pervasive et ubiquitaire. Le second est celui de l'assistance à l'utilisateur, et plus particulièrement les « aides intelligentes » basées sur des agents dits « intelligents », par exemple le « trombone » de Microsoft®. Le troisième concerne les voix de synthèse et les commandes vocales qui peuvent être embarquées maintenant sur

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

UbiMob'06, September 5-8, 2006, Paris, France.

Copyright 2006 ACM 1-59593-467-7/06/0009�\$5.00.

des périphériques mobiles. L'évolution des aides et assistances dites « intelligentes », la présence de plus en plus forte de la personnalisation dans les applications interactives, l'omniprésence des périphériques mobiles, et la qualité sans cesse croissante des synthèses vocales, nous ont conduit à proposer la notion de *coach numérique*. Notre conviction est que les techniques de mobilité couplées aux techniques d'aide intelligente et de personnalisation permettront de réaliser les *applications mobiles coachantes de demain*. Un coach numérique est plus qu'une aide intelligente. Ses caractéristiques sont semblables à celles d'un coach réel, mais il bénéficie en plus des avantages liés à la technologie informatique.

Cet article présente tout d'abord le concept de coach numérique. Ensuite, nous présentons le prototype que nous avons développé pour montrer la faisabilité de nos idées. Puis, nous concluons et donnons nos perspectives.

2. LE CONCEPT DE COACH NUMÉRIQUE

2.1 Scénario d'usage : un coach de « footing »

Après une longue période d'interruption, et en accord avec son médecin, Marc a décidé de se remettre en forme par le footing. Il se connecte sur un site web de remise en forme avec coaching numérique. Là, il s'enregistre et remplit ses données personnelles telles que sexe, âge, poids, taille... mais aussi des données sur sa pratique antérieure du sport, des données sur sa qualité de vie (tabac, boisson...), etc. Ensuite, il indique le type d'entraînement qu'il désire : durée souhaitée de la remise en forme, niveau à atteindre à la fin (remise en forme légère, course de 10km dans 3 mois...), etc. Il indiquera également l'endroit où il habite (un entraînement à Lille ou à Chamonix n'aura pas le même contenu !). D'autres renseignements pourront lui être demandés, par exemple s'il préfère la voix d'un homme ou d'une femme (échantillons à l'appui) et quels genres de musiques le relaxent ou le stimulent. Cette phase de renseignements terminée, le système génère un programme d'entraînement composé d'un planning détaillé, ainsi que d'un ensemble de fichiers MP3, associés à chaque jour, que Marc téléchargera depuis le site sur son baladeur MP3. Avant chaque séance, Marc consulte son planning d'entraînement et les activités proposées. Lorsque l'heure d'une séance approche, il endosse sa tenue de sport, se rend sur le lieu qui lui a été indiqué dans le planning, chausse les écouteurs de son baladeur MP3, et met en route ce dernier. Voici un extrait de ce que Marc entendra le premier, prononcé par la voix qu'il a choisie : « Bonjour Marc. Votre but aujourd'hui est de reprendre un rythme cardiaque suffisant pour passer aux étapes des jours suivants. Nous allons commencer par un échauffement. Marchez en inspirant profondément pendant 100 mètres, puis accélérez le pas progressivement pendant environ 1km, soit 15minutes. Pour vous y aider, vous allez entendre une musique durant le temps nécessaire. Elle vous aidera à rythmer votre pas, et accélérera pour vous amener à la vitesse voulue ».

2.2 Définition du coach numérique

« Le coaching [...] se définit comme une relation continue qui permet au client d'obtenir des résultats concrets et mesurables dans sa vie professionnelle et personnelle. *A travers le processus de coaching, le client approfondit ses connaissances, améliore ses performances.* Grâce à l'interaction avec le coach, le client clarifie ses objectifs et s'engage dans l'action. L'accompagnement permet

au client de progresser plus rapidement vers les résultats visés, car la relation de coaching l'invite à se centrer sur ses priorités et à être conscient de ses choix » [7]. Notre travail consiste à implanter la réplique d'un coach réel sous la forme d'un coach numérique dans un système informatique, ce système pouvant être une application, un site web, ou tout autre type de réalisation informatique. Le coaching que nous mettons en œuvre dans notre travail est la traduction fidèle de la définition donnée précédemment. Le coach et son client (c'est-à-dire l'utilisateur qui est coaché) se « connaissent » et se « rencontrent ». Suivant le type de coaching demandé (embarqué, intrusif, interactif...), l'utilisateur aura des contacts plus ou moins réguliers avec son coach. Ceci peut se faire de façon explicite (l'utilisateur se connecte à son coach et fait le point avec lui pour une éventuelle mise à jour de son coaching) ou implicite (les actions de l'utilisateur sont renvoyées automatiquement au coach qui prend alors des décisions quant à des modifications éventuelles du coaching). Le coaching numérique, tel que nous le concevons dans nos travaux, peut s'appliquer à des domaines aussi variés que le sport, la cuisine, le bricolage, la culture, le tourisme, etc. Nous englobons dans notre définition du coaching numérique la notion de coaching telle que définie précédemment, mais aussi les notions de guide, d'assistant, de conseiller, d'encadrant, et de relais (voir l'exemple du voyage aux USA plus loin).

2.3 Caractéristiques du coach numérique

Expert du domaine. Comme un coach réel, le coach numérique doit connaître parfaitement son domaine. Cette caractéristique n'est pas spécifique au coach numérique. Toutes les techniques de gestion de connaissances peuvent être utilisées pour élaborer cette expertise.

Relation personnelle avec son client. Le coach et son client sont liés par une relation personnelle privilégiée. Cette relation permet au coach d'adapter son discours tant sur la forme (tournure de phrase, intonation, style de musique...) que sur le fond en s'adaptant au contexte réel du client (lieu nommé pour un exercice sportif, matériel personnel pour du bricolage...), mais aussi à ses goûts, ses préférences, etc.

Embarqué/centralisé. Un coach centralisé est un coach hébergé sur un serveur web ou toute autre type d'application centrale. A l'opposé, un coach embarqué est un coach que l'on emporte facilement avec soi grâce aux périphériques mobiles.

Réactif. Puisqu'il est possible de stocker l'historique des contacts entre le coach et son client et par conséquent de connaître l'évolution du coaching lui-même (progrès et régressions de l'utilisateur, taux de réussite, etc.), le coach peut encore mieux adapter son discours et ses actions vis-à-vis de l'utilisateur.

Statique/dynamique. Un coach statique génère ses recommandations avant qu'elles ne soient utilisées, par exemple dans le scénario d'usage cité précédemment. Un coach dynamique au contraire les choisit, les adapte et/ou les génère en temps réel, éventuellement en se basant sur des données dynamiques telles que la position GPS de l'utilisateur, le nombre de personnes dans une salle de musée, etc.

Intrusif ou non. Suivant la volonté de l'utilisateur, le coach peut être intrusif ou non. Dans le premier cas, le coach peut intervenir sans que l'utilisateur l'ait demandé, alors que dans le second cas l'utilisateur doit explicitement appeler le coach pour que celui-ci intervienne.

Interactif. L'interactivité avec le coach est de deux types. Tout d'abord, dans certaines situations, il est intéressant que le coach propose des choix. Dans ce cas, l'utilisateur choisira en fonction de ses *desiderata* ou du contexte au moment de l'activité. Par exemple, pour un coaching sur l'assemblage d'un meuble en kit, le coach peut dire : « Si vous êtes seul, passez à la piste suivante. Si vous êtes deux, passez à la piste 5 ». Un second type d'interactivité peut être ajouté par des commandes vocales, y compris avec un PDA¹, permettant ainsi à l'utilisateur de commander son coach à la voix avec des ordres génériques tels que : « lis tout » (lecture automatique sans toucher le clavier... pratique lorsqu'on a les mains occupées), « lis l'étape 5 » (accès à une étape par son numéro), « lis l'étape parlant de... » (accès à une ou plusieurs séquences contenant un mot-clé²), « stop/pause/lecture », etc. Ces commandes vocales peuvent être complétées par une IHM.

2.4 Avantages du coaching numérique

Dans le coaching numérique, *l'utilisation majoritaire de la voix* (par synthèse vocale ou à partir d'enregistrements réels) est primordiale. Entendre des consignes plutôt que de les lire *libère la vue et les mains*, ce qui permet de les utiliser pour d'autres tâches (très intéressant pour le sport, le bricolage, ou la cuisine). De plus, la synthèse vocale a fait d'énormes progrès, et les voix de synthèse sont aujourd'hui capables de *produire des émotions*, presque aussi bien que des voix humaines [9][11]. Entendre une voix « humaine » qui *nous parle personnellement* produit plus d'émotions qu'un texte donnant des consignes impersonnelles.

Nous avons développé un système à base de synthèse vocale qui est capable de s'exprimer dans plusieurs langues. Notre coaching numérique est donc *multilingue*³, *et polyglotte*⁴. Il est multilingue car nous disposons de voix de synthèse dans différentes langues étrangères, permettant ainsi de faire prononcer un texte comme le ferait un natif du pays. Notre système est polyglotte car parce qu'il peut prononcer des phrases mélangeant différentes langues. Ceci est intéressant par exemple dans le cas où l'utilisateur ne maîtrise pas la langue du pays dans lequel il doit se rendre lors d'un voyage. Ainsi, le coach numérique peut aider cette personne à préparer son voyage en lui donnant des informations sur les formalités administratives à accomplir (visa, passeport, etc.), des conseils divers et variés, etc., mais le coach numérique peut faire beaucoup plus en aidant l'utilisateur à communiquer lors de phases critiques de son voyage, par exemple pour prendre un taxi ou pour obtenir la chambre qu'il a réservée. Le coach numérique peut dans ce cas adopter différentes stratégies. Tout d'abord, le coach numérique peut servir de « personne relais » *en parlant à la place de l'utilisateur*. Par exemple, en entrant dans le taxi, l'utilisateur fait entendre la voix de son coach qui dira au conducteur « Take me to the Hilton hotel, 3000 Paradise Road » avec une prononciation impeccable. De même, à l'hôtel, l'utilisateur fera dire au coach : « Hi ! My name is Marc Denis. I've reserved a room. The confirmation number is XNK078 », etc.

¹ www.microsoft.com/windowsmobile/downloads/voicecommand

² Ceci est réalisable car la synthèse vocale est produite à partir de fichiers textes sur lesquels on peut lancer une indexation, et une recherche de mots ou d'expressions.

³ Multilingue : qui parle trois langues ou davantage, apprises en tant que langues maternelles.

⁴ Polyglotte : qui parle plusieurs langues.

Une seconde stratégie de la part du coach numérique consiste à *encourager l'utilisateur à parler*. Le coach peut, par exemple, proposer un entraînement sur plusieurs jours avant le départ. Ce programme d'entraînement est à rapprocher de l'exemple du footing car il sera basé sur une connaissance approfondie du niveau de départ de l'utilisateur et du niveau à atteindre. Avec la dernière stratégie, le coach *accompagne l'utilisateur au moment opportun*. Dans le cas où l'utilisateur a suivi l'entraînement évoqué ci-dessus, ou bien s'il estime que son niveau est insuffisant, le coach peut jouer un rôle d'accompagnateur au moment fatidique. Ainsi, lorsque l'utilisateur devra prononcer une phrase clé (par exemple « Take me to... »), il entendra son coach lui *murmurer* la phrase, ceci afin d'avoir un repère sonore non perturbateur.

3. REALISATION ACTUELLE

Pour valider nos idées, nous avons réalisé un prototype générique, dans le sens où il n'est pas dédié à une activité spécifique. Ce prototype correspond à la partie vocale (production et utilisation) du coach. Nous pouvons utiliser ce prototype dans différents domaines tels que le sport, la mécanique auto, la cuisine, etc. Notre prototype est constitué de deux applications. Une première application sur PC génère les fichiers nécessaires à la tâche à réaliser⁵, et une autre, embarquée sur périphérique mobile, les exploite. Le prototype a été développé en langage C#, sous Visual Studio 2005. La bibliothèque utilisée pour la synthèse vocale est ActiveTTS⁶, et celle utilisée pour jouer les fichiers audio est Hekkus [6] pour Pocket PC. Le fonctionnement du prototype se déroule en deux temps (cf. Figure 1). Dans un premier temps, on fournit à l'application PC un fichier texte, comptant autant de paragraphes que d'étapes à réaliser. L'application génère alors N fichiers textuels, au format .txt, ainsi que N fichiers vocaux, au format .wav ou .mp3 par exemple. L'utilisateur peut sélectionner les caractéristiques techniques de la voix de synthèse qu'il souhaite appliquer. Dans notre prototype, il est possible de préciser le genre de voix (homme, femme, enfant...), la langue (français, anglais, italien...), le volume, la vitesse d'élocution, la tessiture de la voix, et le format audio voulu (par exemple 8 Khz, 8 bits, mono). A terme, ces choix seront effectués de manière (semi)-automatique, selon la tâche à effectuer et selon certains éléments contextuels. Les fichiers textuels et sonores obtenus sont ensuite transférés sur le périphérique mobile. Dans notre étude, nous avons utilisé un Smartphone HP iPAQ HW6500. La seconde application, quant à elle, est embarquée dans le périphérique mobile et exploite ces données en affichant pour chaque étape le texte associé, et en diffusant la synthèse vocale qui l'accompagne. Il sera aisé, dans une prochaine version du prototype, d'ajouter une photo illustrative (des images au format .gif animé, par exemple) ou des vidéos à chaque étape. Le logiciel embarqué est plus qu'un simple lecteur de fichiers sonores. Il présente simultanément les éléments d'une même étape et permet d'interrompre et de reprendre une synthèse vocale, de la rejouer, de passer à une autre étape, de changer la langue de l'interface, etc.

⁵ A terme, l'utilisateur pourra également choisir de se connecter sur un serveur Web, s'il préfère ne pas installer d'application sur sa propre machine.

⁶ <http://www.guangmingsoft.net/activetts>

Dans le cadre de nos applications embarquées prototypes, nous avons effectué des tests avec la synthèse vocale de Loquendo⁷ (avec la voix dite « Juliette »). Cette synthèse vocale nous semble particulièrement adaptée au coaching numérique car elle intègre des éléments prosodiques émotionnels qui, à notre avis, peuvent avoir un impact positif sur le comportement de l'utilisateur. Il est ainsi possible de lui faire jouer différentes « émotions », comme par exemple des étonnements, encouragements, rires, acquiescements, sifflements, soufflements, faibles ou fortes respirations, raclements de gorge, déglutitions, etc.

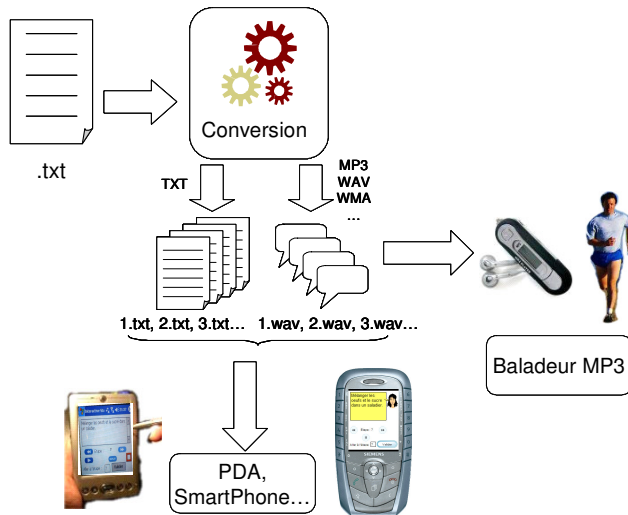


Figure 1 : Principe général du coach numérique

4. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Nous avons proposé dans cet article la notion de coach numérique. Nous avons montré que le coach numérique, et plus particulièrement le coach numérique vocal, permet de disposer d'une assistance personnelle que l'on peut emporter avec soi sur des périphériques mobiles. Cette assistance englobe des capacités d'aide, de motivation, de guide, de conseils, etc. Nous avons dressé une première liste de propriétés caractérisant les coachs numériques, ainsi que la liste des avantages de ce type de coaching. Nous avons donné des exemples d'applications et expliqué le fonctionnement de notre prototype actuel qui montre la faisabilité technique du projet sur le plan vocal.

Nous étudions actuellement l'implantation de commandes vocales ainsi que l'indexation textuelle et vocale en temps réel. Pour cela, nous allons réaliser d'autres prototypes utilisant un serveur vocal (Sibilo d'App-Line⁸) qui supporte VoiceXML 2.0 et qui dispose de reconnaissance et de synthèse vocales Loquendo. Par ailleurs, nous testons actuellement le « player » Lite 2.0 de Flash 8 dans le but de générer nos coachs directement en Flash pour périphériques mobiles.

A terme, on peut imaginer que le coach numérique sera en relation avec des capteurs (pouls, lumière, chaleur, etc.) pour s'adapter en temps réel au contexte d'usage et aux réactions de l'utilisateur. Les travaux sur les agents intelligents [8] et sur le dialogue

homme-machine [13] devraient permettre, dans le futur, de faire ressembler de plus en plus un coach numérique à un coach réel.

5. REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient pour leurs supports financiers partiels le programme MIAOU du contrat de plan Etat Région Nord Pas de Calais et le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER).

6. BIBLIOGRAPHIE

- [1] Cassell, J., Sullivan, J., Churchill, E. *Embodied Conversational Agents*, MIT Press avril 2000.
- [2] Dufau, H., Perdriset, F. Le coaching, enjeux, paradoxes et perspectives. *La revue Communication et Organisation*, n°28, 2005.
- [3] Eisenstein, J., Rich, C. Agents and GUIs from Task Models, In *Proceedings of Intelligent User Interfaces 2002*, San Francisco, CA, 2002.
- [4] Finin, T. et al. KQML as an Agent Communication Language, *3rd International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM94)*, ACM Press, December 1994.
- [5] Gonzales, C., Wuillemin, P.H. Réseaux Bayesiens en modélisation d'utilisateurs, *Sciences et Techniques éducatives Vol.5 n° 2*, pp. 173-198, 1998.
- [6] Hekkus project, <http://www.shlzero.com>
- [7] International Coach Federation France, <http://www.icffrance.org>
- [8] Kolski, C., Grislin-Le Strugeon, E., Adam E., Mathieu P. Conception des systèmes multi-agents : pistes de réflexion en vue de futures coopérations entre ergonomes et informaticiens. In *Actes du congrès ERGO-IA'2004 "Ergonomie et Informatique Avancée"*, ESTIA, Biarritz, pp. 147-154, novembre 2004.
- [9] Loquendo, http://vhost.oddcast.com/vhost_minisite/support/ssml/expres_sive_cues.php?voice=4
- [10] Louart, P. Le coaching : son intérêt, ses méthodes. *Les Cahiers de la Recherche*. Claree, IAE de Lille, 2002.
- [11] Miriam et Léon, <http://www.timespace.com/french/miriam.asp>
- [12] Nicholson, A., Korb, K. *Bayesian Artificial Intelligence*, Addison-Wesley, juin 1984.
- [13] Sadek, D., Nouvelles perspectives pour l'ergonomie des interactions personne-machine : dialogue naturel et agents intelligents, In *Actes du congrès ERGO-IA'2004 "Ergonomie et Informatique Avancée"*, ESTIA, Biarritz, novembre 2004.
- [14] Wooldridge, M. J., and Jennings, N. R. Intelligent agents: Theory and practice, *Knowledge Engineering Review 10(2)*, 1995.

⁷ <http://www.loquendo.com>

⁸ <http://www.app-line.com>