

Chorégraphie d'Allure: Espace de Conception des Trajectoires d'Animation

Choreography of Aspect: Design Space of Animation Trajectories

Amira Chalbi, Nicolas Roussel, Fanny Chevalier

Résumé—Dans le contexte des visualisations dynamiques, les animations impliquent une série de transformations décrivant un déplacement ou un changement d'apparence (changement de couleur, redimensionnement, changement de forme etc.) sur un nombre d'éléments visuels à travers n états successifs. Les *transitions animées* sont une classe particulière d'animation qui consistent à rendre fluide et continu le changement visuel autrement abrupt entre un état initial et un état final, généralement par interpolation entre ces deux états. Cette interpolation décrit l'*allure* et le *rythme* de l'évolution d'une variable visuelle (position, taille, forme, etc.) entre une valeur initiale et une valeur finale. Elle implique ainsi la définition de la *trajectoire de valeurs* (représentant la liste des valeurs qu'une variable prend au cours de la transition animée); et la *vitesse* à laquelle la variable change d'une valeur à une autre, définie par la fonction de "pacing". La notion de trajectoire fait souvent référence systématiquement au mouvement dans le sens du déplacement d'un élément visuel dans l'espace physique. Cependant, chacune des autres variables visuelles évolue également dans son propre *espace de valeurs* comme par exemple l'espace de couleurs, l'espace de valeurs de taille, etc. Ainsi, la trajectoire peut décrire d'une façon plus générale les transformations qu'un élément visuel peut subir en terme de changement de sa position ou de son apparence au cours du temps par rapport à un repère fixe [2], [5]. Elle peut être décrite par une liste des coordonnées de la variable visuelle dans l'espace de valeurs correspondant.

La conception de trajectoire de valeurs dépend des dimensions de l'espace de valeurs. La trajectoire peut être définie en paramétrant la *forme* de la trajectoire et ses *points de contrôle*. De la variation de ces deux derniers paramètres émerge deux catégories principales de trajectoires: les *trajectoires linéaires* et les *trajectoires avancées*. Les trajectoires linéaires représentent la façon la plus simple et standard pour interpoler entre deux valeurs données et prend une allure rectiligne, tandis que les trajectoires que nous qualifions de trajectoires avancées correspondent à des allures plus spécifiques (par exemple, curviligne, circulaire) et résultent en des fonctions d'interpolation particulières. Nous pourrions ainsi bien constater qu'en variant la forme de la trajectoire de valeurs, nous obtenons un large éventail d'alternatives de conception des transitions animées. Si nous impliquons aussi le deuxième paramètre définissant la trajectoire à savoir les points de contrôle intermédiaires spécifiques fixant un ensemble de valeurs par lesquelles cette trajectoire doit passer, ou nous considérons davantage de changer les *dimensions de l'espace de valeurs*, l'espace de ces alternatives devient encore plus étendu et plus riche. Cependant, en pratique, une lecture dans la littérature antérieure sur les transitions animées dévoile que la variation d'alternatives de trajectoires est peu explorée, et réduite essentiellement aux trajectoires linéaires. Par ailleurs, les instances rares qui évoquent des exemples de trajectoires avancées concernent majoritairement la variable position.

Si ces choix prévalents de conception s'avèrent raisonnables et adaptés dans les contextes spécifiques où ils ont été adoptés, ces approches "conventionnelles" et "normalisées" passent à côté de la plus grande partie de l'espace riche d'alternatives qui restent encore négligées et sous-exploitées. Étendre le champs des alternatives de conception des trajectoires des transitions animées permettrait non seulement de faire émerger de nouvelles opportunités de l'utilisation des animations dans les visualisations et les défis associés, mais contribuerait aussi à valoriser leurs potentiels à améliorer la lisibilité [1] et l'expressivité [3], [4] de ces visualisations qui restent à leur tour encore sous-exploitées dans la littérature. Dans cette perspective, nous introduisons la *chorégraphie d'allure* comme une approche pour structurer les transitions animées dans les visualisations dynamiques en agissant sur les trajectoires d'évolution des variables visuelles. Nous proposons un espace de conception de ces trajectoires discutant les différentes approches pour les définir en instance linéaire ou avancée. Pour valider la couverture et l'expressivité de cet espace, nous l'utilisons pour effectuer une classification de la littérature, et proposons des scénarios concrets illustrant nos approches de conceptions et simulant des cas d'utilisation réels.



RÉFÉRENCES

- [1] F. Du, N. Cao, J. Zhao, and Y.-R. Lin. Trajectory bundling for animated transitions. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '15, pages 289–298, New York, NY, USA, 2015. ACM.
- [2] A. SAULNIER, J. THIEVRE, and M.-L. VIAUD. La perception du mouvement dans la visualisation : le cas des graphes. In *Revue d'Interaction Homme-Machine*, Vol 7 Num 2, 2006.
- [3] C. Schlienger, P. Dragicevic, C. Ollagnon, and S. Chatty. Les transitions visuelles différenciées : principes et applications. In *IHM 2006, 18ème Conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine*, pages pp 59–66, Montréal, Canada, Apr. 2006.
- [4] S. Sire. *La collaboration directe. Un paradigme d'interaction pour le travail collaboratif assisté par ordinateur*. PhD thesis, Université de Toulouse, 2000.
- [5] J. Stasko. The Path-transition Paradigm: A Practical Methodology for Adding Animation to Program Interfaces. *J. Vis. Lang. Comput.*, 1(3) :213–236, Sept. 1990.

- Amira Chalbi: Inria Lille-Nord Europe
E-mail: amira.chalbi@inria.fr.
- Nicolas Roussel: Inria Lille-Nord Europe
E-mail: nicolas.roussel@inria.fr.
- Fanny Chevalier: Inria Lille-Nord Europe
E-mail: fanny.chevalier@inria.fr.