

視線追跡を用いた認証インターフェースに関する研究

東京都市大学 情報システム学科 馬越翔

背景

高齢化が進む昨今の社会で、高齢者と若年者が同じように容易に操作できるパソコンの方法として、線入力装置の研究開発が行われている。
本研究では、線追跡技術を用いて認証時に用いられるGUIについて検討及び考察を行う。

試験

試験はPINとパターンの2種類で実施した。
一つのボタンの大きさは一辺2.5cmで、画面サイズは21.1インチ16：10のものを採用した。

この時、被験者の視線は画面からの距離は約1mである。

PINでは7→9→1→3の順序で4つのボタンを押すことで認証が成立する。

しかし、視線追跡ではマウスのボタン操作ができないため、同じボタン上で1秒視線が停止することがボタンクリックと定義した。
この時間を短くしすぎると、視線がボタンを横切ったときにクリックと認識され誤ったボタンを押したことになる可能性がある。

試行錯誤の結果、1秒程度が妥当と判断したためである。

パターンでは、7→8→9→5→1→2→3の順序で7つのボタン上を視線が追跡することで認証が成立する、これは、視線追跡の総移動量をPINの操作と同じZ字状にするためである。

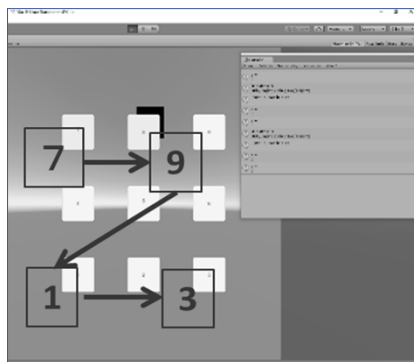


図1.PINでの認証

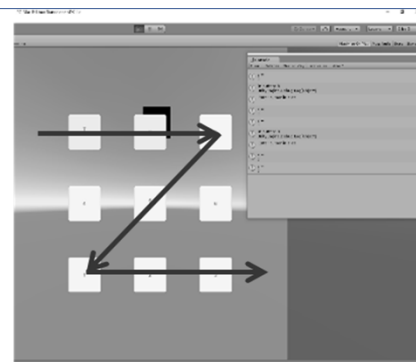


図2.パターンでの認証

実験は十分に明るい環境で行い、被験者ごとにアイトラッカーのキャリブレーションを行った。

被験者には事前にPINとパターンについてそれぞれ2回入力する練習をした後、PIN、パターンの順序で認証完了までの視線の奇跡を記録した。

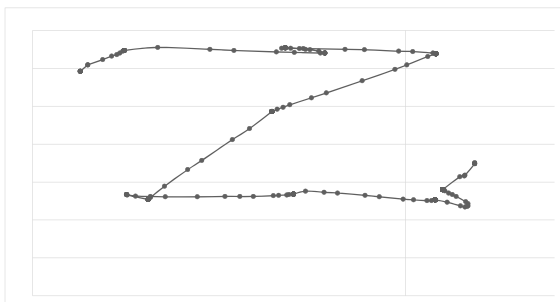
試験結果

試験はPINとパターンを、被験者6名に対して、それぞれ2回実施した。そのボタンの領域に入ったときから最後のボタンの領域（PINの場合、クリック終了）までの時間をコンピュータのタイマーで計測した結果を表に示す。

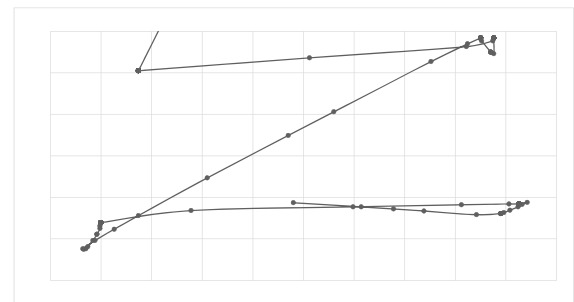
単位 (秒)	PIN(1回目)	PIN(2回目)	パターン(1回目)	パターン(2回目)
A	21.05	33.97	9.39	16.68
B	42.1	23.66	8.44	10.08
C	17.18	15.16	7.45	4.21
D	17.13	23.82	5.53	3.68
E	12.93	15.98	8.69	13.75
F	N/A	N/A	6.94	3.93
Ave	22.078	22.518	7.74	8.722

表 試験結果

パターンは一旦ボタンの領域に視線が入れば認識可能となるのに対して、PINは視線が領域に入った後1秒間凝視していなければクリックと判定しない。そのため操作時間が長くなってしまう。



パターン



PIN (ボタン大)

また、PINのボタンサイズを当初の1.75倍にして再試験を行った結果、平均所要時間が1/2倍となり大幅に速度が上がった。

まとめ

視線追跡によって認証を行う場合、試験結果からPINよりパターンによる認証の方が、認証時間が短く効率的であることが分かった。しかし、PINの場合でもボタンを大きくすることで時間短縮を図ることができそうである。

また、アンケートの自由記述では、クリック(凝視)操作が難しく目が疲れる、という意見があった。視線追跡による認証は指による操作よりも他人に読み取られにくいという利点があるものの、認証にかかる時間がかかり、目が疲れるという意見も考慮すると、現段階では単独での認証システムでの実現は難しいかもしれない。

参考文献

- [1] 村田厚生, 三宅貴士, 森若誠 “視線入力システムの有用性—ポイント制度・速度を保証する条件と移動方向の影響の同定—” 人間工学, Vol. 45, No. 4('09)
- [2] 村田厚生, 三宅貴士, 森若誠 “視線入力システムによるポイント操作時のクリック方法とドラッグ&ドロップ方法の提案” 人間工学, Vol. 47, No. 1('11)