MKC-IKS: Úkol č. 1

CORDIC

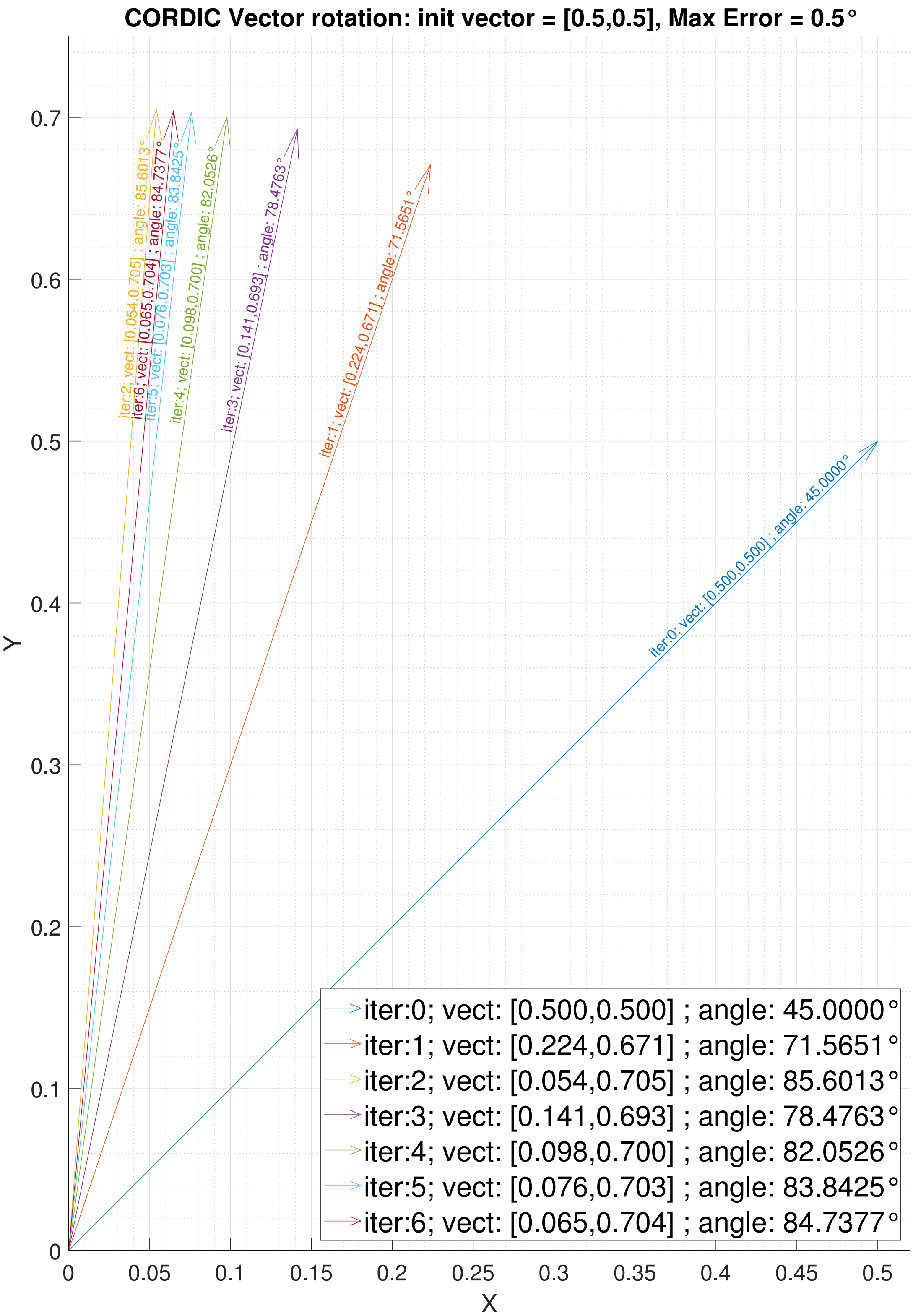
Filip Paul

20.04.2022

1 Úkol 1:

Uvažujte algoritmus CORDIC v módu vektorové rotace. Kolik iterací je třeba pro otočení počátečního vektoru [0.5 0.5] o -40° s chybou menší než 0,5°? Průběh jednotlivých iterací (zejména aktuální úhel) popište numericky a doplňte přehledným obrázkem. (2 body)

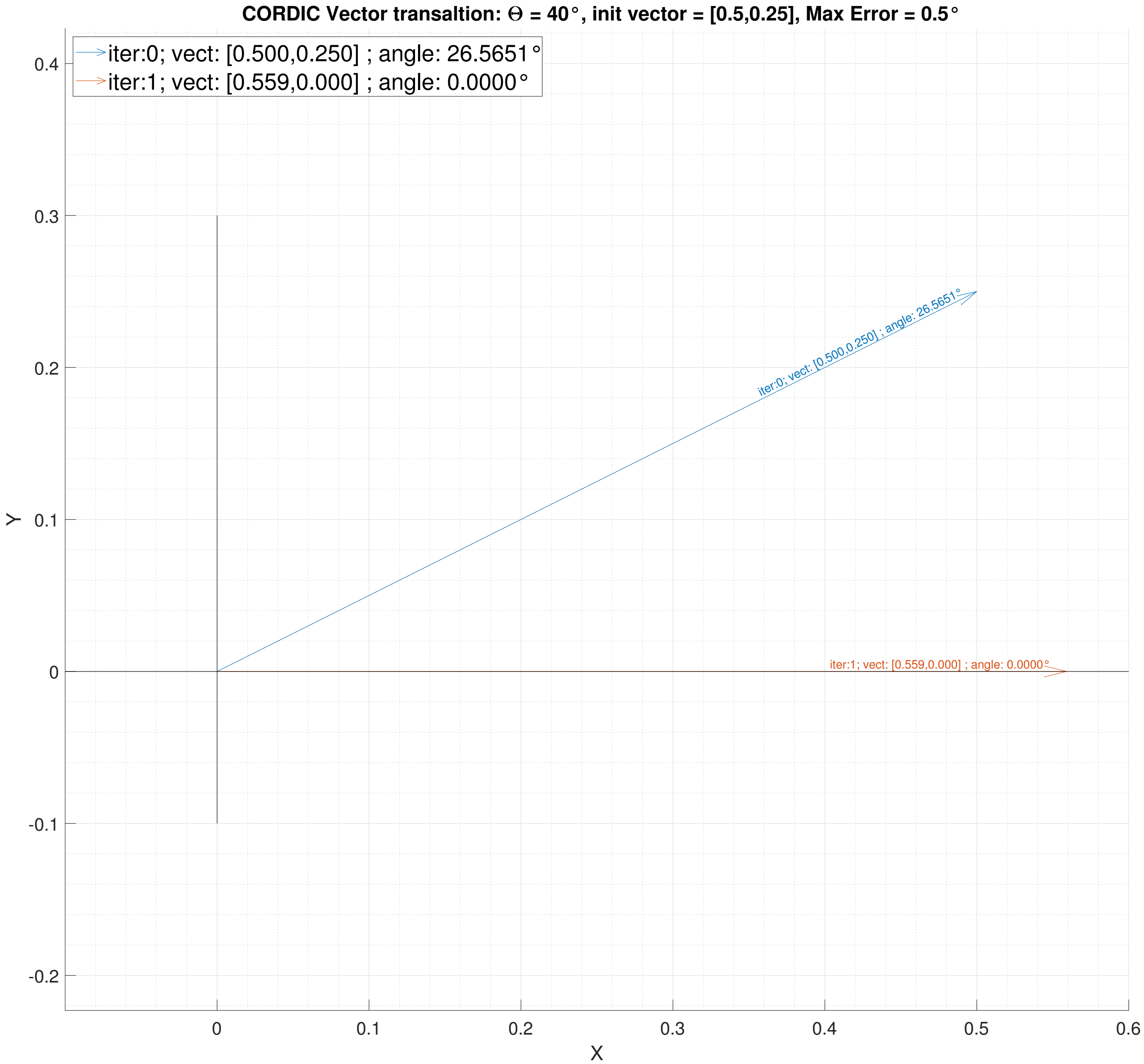
Úkol byl řešen pomocí MATLABU, příslušné scripty si můžete zobrazit v mém GITHUB repozitáři zde (je tam i podrobnější log).



2 Úkol 2:

Uvažujte algoritmus CORDIC v módu vektorové translace. Vstupní vektor je [0.5 0.25]. Průběh jednotlivých iterací zapište numericky a doplňte vhodným obrázkem. (2 body)

Obdobně jako v prvním úkolu, byl problém řešem pomocí MATLABU. V tomto případě, stačila pouze jedna iterace pro dosažení úhlu 0°. Dále se přiznávám, že jsem si trochu pomohl se "scalováním" vektorů po každé iteraci. Rozdíl spočívá v tom, že místo přenásobování konstantou Ki po každém kroku, vektor znormuju a vynásobím velikostí počátečního vektoru. Trochu tak postup ztrácí kouzlo a hlavní myšlenku CORDICU co nejméně zatěžovat μC, nicméně hlavním důvodem bylo vygenerovat obrázky, takže v rámci úspory času jsem se rozhodl pro nejrychlejší řešení. Dále jsem až po dokončení vlastní implementace viděl návod ze cvik, kde se Vaše a moje implementace především v rozhodování, zda se bude následující iterace přičítat nebo odečítat. V mé implentaci se rozhoduji podle rozdílu úhlů a ne hodnoty souřadnic.



3 Úkol 3:

Jakým způsobem je třeba algoritmus CORDIC upravit, aby pracoval ve všech kvadrantech? (2 body). Inspirací vám může být například následující obrázek:
Pro rotaci o neomezeně velký úhel, jsem CORDIC implementoval tak, že nejprve rotuji počáteční vektor po násobcích 45° tak dlouho, než úhlová chyba bude menší než 45°. Pak už je implementace stejná jako v předchozích úlohách. Na obrázku níže není zobraz počáteční vektor. To protože jsem nechtěl výrazně zasahovat do funkce z předchozích úloh a tak se jako počáteční vektor v první iteraci zobrazuje až vektor posunutý o n-krát 45°. Pro ověření správnosti:

$$\text{Počáteční úhel } \Theta = acos(\frac{X}{|vect|}) = acos\left(X\frac{0.5}{\sqrt{0.5^2+0.7^2}}\right) = 54.46^{\circ}$$

Po otočení o 150° tedy dostáváme 204.46°, což sedí s obrázkem níže.