



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
B. Riemann

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: K.F.GAUSS



Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Πληροφορικής

Copyright ©All rights reserved Riemann, 2020.

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ρητά ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία, καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στο πλαίσιο αυτής της εργασίας, αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή/και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Αναλαμβάνω πλήρως, ατομικά και προσωπικά, όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες που δύναται να προκύψουν στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής.

Το περιεχόμενο αυτής της εργασίας δεν απηχεί απαραίτητα τις απόψεις του Τμήματος, του Επιβλέποντα, ή της επιτροπής που την ενέκρινε.

Υπεύθυνη Δήλωση

(Υπογραφή)

Riemann

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η παρουσίαση και υλοποίηση του αλγορίθμου του Gauss Elimination modulo 2 ...

Λέξεις Κλειδιά. Γραμμική άλγεβρα, Γραμμικά Συστήματα, ..., CUDA, C

SUMMARY

The purpose of this thesis is to

Key Words. Linear Algebra, Linear Systems, ..., CUDA, C

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	5
2	Αναγωγή Gauss	6
3	Γραμμική Άλγεβρα	6
3.1	Γραμμικά Συστήματα	7
4	Υλοποίηση του Gauss με Σειριακό Προγραμματισμό	8
4.1	Αλγόριθμοι στο L ^A T _E X	8
4.2	Παράδειγμα εισαγωγής κώδικα	9
5	see the tutorlias	10

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

bla bla

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Αναγωγή Gauss

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Γραμμική Άλγεβρα

μπλα μπλα

3.1 Γραμμικά Συστήματα

$$\begin{cases} x_1 = 2r + s - t \\ x_2 = r \\ x_3 = -2s + 2t \\ x_4 = s \\ x_5 = t \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + \cdots + a_{1n}x_n = b_1 \\ \vdots \\ a_{k1}x_1 + \cdots + a_{kn}x_n = b_k \\ \vdots \\ a_{n1}x_1 + \cdots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

$$A_{m,n} = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m,1} & a_{m,2} & \cdots & a_{m,n} \end{pmatrix}$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Υλοποίηση του Gauss με Σειριακό Προγραμματισμό

4.1 Αλγόριθμοι στο L^AT_EX

Αλγόριθμος 4.1.1 : Πολλαπλασιασμός του *Karatsuba*

Είσοδος. a, b ακέραιοι

Έξοδος. $a \cdot b$

```
1 def karatsuba(a, b)
2   if  $a < 100$  or  $b < 100$  then
3     return  $a \cdot b$ 
4   end
5    $m = \max(\log_{10}(a), \log_{10}(b))$ 
6    $m_2 = \text{floor}(m/2)$ 
7    $high(a)$  = take the first  $m_2$  decimal digits of  $a$ 
8    $low(a)$  = take the last  $m_2$  decimal digits of  $a$ 
9    $high(b)$  = take the first  $m_2$  decimal digits of  $b$ 
10  ...
11  ...
12  print  $(z_2 \cdot 10^{2m_2} + (z_1 - z_2 - z_0) \cdot 10^{m_2} + z_0)$ 
```

Αλγόριθμος 4.1.2 : Αλγόριθμος Απαρίθμησης (*KFP enumeration algorithm*)

Είσοδος. Μια διατεταγμένη βάση του πλέγματος $\mathcal{L}(\mathcal{B})$ και ένα θετικό αριθμό R .

Έξοδος. Όλα τα διανύσματα $\mathbf{x} \in L$ με $\|\mathbf{x}\| \leq R$.

```

01. Compute  $\{\mu_{ij}\}$  and  $B_i = \|\mathbf{b}_i^*\|^2$ 
02.  $\mathbf{x} = (x_i) \leftarrow \mathbf{0}_n, \mathbf{c} = (c_i) \leftarrow \mathbf{0}_n, \ell = (\ell_i) \leftarrow \mathbf{0}_n, \text{sum} \ell_i \leftarrow 0, S = \emptyset, i \leftarrow 1$ 
03. While  $i \leq n$ 
04.    $c_i \leftarrow -\sum_{j=i+1}^n x_j \mu_{ji}$ 
05. ...

```

```

19. return S

```

4.2 Παράδειγμα εισαγωγής κώδικα

Μια υλοποίηση στην python θα μπορούσε να είναι η παρακάτω,

```

1 def karatsuba(x,y,B):
2     if len(str(x)) == 1 or len(str(y)) == 1:
3         return x*y
4     else:
5         m = max(len(str(x)),len(str(y)))
6         m2 = m // 2
7         a = x // B**(m2)
8         b = x % B**(m2)
9         c = y // B**(m2)
10        d = y % B**(m2)
11
12        z0 = karatsuba(b,d,B)
13        z1 = karatsuba((a+b),(c+d),B)
14        z2 = karatsuba(a,c,B)
15        return ( z2 * B**(2*m2) ) + ( (z1 - z2 - z0) * B**(m2) ) + z0

```

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

see the tutorlias

Αναφορές

- [1] Tolga Soyata. *GPU Parallel Program Development Using CUDA*. Chapman & Hall/CRC Computational Science. Chapman and Hall/CRC, 1st edition, 2018.
- [2] Comissió Gauss. Presentació del volum gauss. pages 11–14. Facultat de Matemàtiques i Estadística (ed.), Barchelona, Spain, 2006. Conferències FME: volum III. Curs Gauss, 2005-2006.
- [3] Joseph F. Grcar. Mathematitians of gauss elimination. *Notices of the American Mathematical Society*, 58(6):782–792, 2011.
- [4] Michael McCool, Arch D. Robison, and James Reinders. Chapter 3 - patterns. In Michael McCool, Arch D. Robison, and James Reinders, editors, *Structured Parallel Programming*, pages 79 – 119. Morgan Kaufmann, Boston, 2012.
- [5] Yadanar Mon and Lai Lai Win Kyi. Performance comparison of gauss elimination and guass-jordan elimination. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2(2):67–71, 2014.

Παράρτημα

Εγκατάσταση του CUDA για Ubuntu linux

bla bla

Εκτέλεση του κώδικα