Προτασεις για κωδικοποιησεις νανοδομημενων επιφανειων με γραμματα και λεξεις

Αντωνία Τσίλη

9/8/2018

Σύνοψη

1. Εύρος [$-100\,\mathrm{nm}$,$100\,\mathrm{nm}$] σε 40 ισομήκη διαστήματα
2. Εύρος [$minH_{surf}, maxH_{surf}$] σε 10 ισομήκη διαστήματα
3. Εύρος [$minH, maxH$] σε 40 ισοπληθή διαστήματα
4. Εύρος [$minH_{surf}, maxH_{surf}$] σε 10 ισοπληθή διαστήματα
5. Εύρος [$minH_{rms}, maxH_{rms}$] σε 10 ισομήκη διαστήματα
6. Εύρος [$minH_{rms}, maxH_{rms}$] σε 10 ισοπληθή διαστήματα
7. Μέση αύξηση/απώλεια ύψους σε σχέση με 4 σημεία & εύρος [$-100\,\mathrm{nm}$,$100\,\mathrm{nm}$] σε ισομήκη διαστήματα
8. Μέγιστη αύξηση/απώλεια ύψους σε σχέση με 4 σημεία & εύρος [$-100\,\mathrm{nm}$,$100\,\mathrm{nm}$] σε ισομήκη διαστήματα
9. Μέση αύξηση/απώλεια ύψους σε σχέση με 4 σημεία & εύρος [$-100\,\mathrm{nm}$,$100\,\mathrm{nm}$] σε ισοπληθή διαστήματα

Μορφή δείγματος

Έστω τετραγωνικό κομμάτι επιφάνειας Σ με μήκος πλευράς rL στον τρισδιάστατο χώρο. Αυτό δειγματοληπτείται με N σημεία ανά μήκος πλευράς και τα ύψη που προκύπτουν περιγράφονται από τις τιμές της συνάρτησης $z(x_i, y_i) \in \Re$, $i \in [1, N]$, $x_i, y_i, \in [-rL/2, rL/2]$ κι έστω P το σύνολο των σημείων $(x_i, y_i), i \in [1, N]$.

Για τις μετρήσεις των παραπάνω μηκών χρησιμοποιείται η μονάδα μέτρησης μm. Επιπλέον, σύμφωνα με τον ορισμό της νανοδομημένης επιφάνειας[1], θεωρείται ότι τα εξέχοντα χαρακτηριστικά της Σ έχουν μεγέθη της τάξης των 1-100 nm. Για τις περισσότερες διαμερίσεις χρησιμοποιείται ο αριθμός 10 ή πολλαπλάσιό του, καθώς εκφράζει ένα επαρκές πλήθος και δεν παράγει περιοδικούς αριθμούς ως διαιρέτης ακεραίων, όπως επίσης επιτρέπει την αξιοποίηση μεγάλου ποσοστού λατινικών γραμμάτων χωρίς να απαιτεί χρήση επιπλέον συμβόλων.

1 Εύρος $[-100\,\mathrm{nm}, 100\,\mathrm{nm}]$ σε 40 ισομήκη διαστήματα

Input

Ύψη για κάθε επιφάνεια.

Υλοποίηση

Για τη συγκεκριμένη αναπαράσταση θα χρησιμοποιήσουμε το λατινικό αλφάβητο από το A έως το T. Χωρίζουμε το κλειστό διάστημα [0,100 nm] σε 20 ζώνες των $\approx 5\,\mathrm{nm}$ ξεκινώντας από το 0 και αντιστοιχίζουμε σε κάθε διάστημα ένα γράμμα από τα [A,T]. Με τον ίδιο τρόπο, χωρίζουμε το $[-100\,\mathrm{nm},0)$ σε διαμερίσεις των $\approx 5\,\mathrm{nm}$ και αντιστοιχίζουμε σε κάθε διαμέριση ένα γράμμα από τα [a,t] ξεκινώντας από το 0.

Έστω συνάρτηση $\phi : \Re \to [A, T] \cup [a, t]$. Τότε:

$\phi(x) = A, x \in [0, 5\,\mathrm{nm}]$	$\phi(x) = t, x \in (-\infty, -95\,\mathrm{nm})$
$\phi(x) = B, x \in (5\,\mathrm{nm}, 10\,\mathrm{nm}]$	$\phi(x) = s, x \in [-95\,\mathrm{nm}, -90\,\mathrm{nm})$
$\phi(x) = C, x \in (10\,\mathrm{nm}, 15\,\mathrm{nm}]$	$\phi(x) = r, x \in [-90\,\mathrm{nm}, -85\,\mathrm{nm})$
$\phi(x) = D, x \in (15\,\mathrm{nm}, 20\,\mathrm{nm}]$	$\phi(x) = q, x \in [-85\,\mathrm{nm}, -80\,\mathrm{nm})$
$\vdots$	$\vdots$
$\phi(x) = T, x \in (95\,\mathrm{nm}, \infty)$	$\phi(x) = a, x \in [-5\,\mathrm{nm}, 0)$

Edit Distance

Μεταξύ δύο επιφανειών κάθε διαφορετικό σύμβολο υποδηλώνει διαφορά στο ύψος του σημείου. Οι γραμματοσειρές που εκφράζουν τις επιφάνειες έχουν ίδια μορφή μόνο εφόσον αυτές είναι πανομοιότυπες.

2 Εύρος $[minH_{surf}, maxH_{surf}]$ σε 10 ισομήκη διαστήματα

Input

Ύψη για κάθε επιφάνεια.

Υλοποίηση

Από το εύρος τιμών των υψών των σημείων βρίσκουμε τις ακραίες τιμές $minH_{surf}, maxH_{surf}$ ως εξής:

$minH_{surf} = min\{z(x_i, y_i)\}, \forall(x_i, y_i) \in P, i \in [1, N]$
$maxH_{surf} = max\{z(x_i, y_i)\}, \forall(x_i, y_i) \in P, i \in [1, N]$

Χωρίζουμε το $[minH_{surf}, maxH_{surf}]$ σε 10 επιμέρους ισομήκη διαστήματα και τα αντιστοιχίζουμε σε γράμματα της λατινικής αλφαβήτου μεταξύ των $[A, J]$ ως εξής:

Έστω συνάρτηση $\phi : \Re \to [A, J]$. Τότε:
$\phi(x) = A, x \in [minH_{surf}, c_0]$
$\phi(x) = B, x \in (c_0, c_1]$
$\phi(x) = C, x \in (c_1, c_2]$
$\phi(x) = D, x \in (c_2, c_3]$
$\phi(x) = E, x \in (c_3, c_4]$
$\phi(x) = F, x \in [c_4, c_5)$
$\phi(x) = G, x \in [c_5, c_6)$
$\phi(x) = H, x \in [c_6, c_7)$
$\phi(x) = I, x \in [c_7, c_8)$
$\phi(x) = J, x \in [c_8, maxH_{surf}]$

Edit Distance

Η ιδέα είναι παρόμοια με την προηγούμενη 1 με τη διαφορά ότι το διάστημα των τιμών κανονικοποιείται ως προς τα ακρότατα της εκάστοτε επιφάνειας. Έτσι, μεταξύ δύο επιφανειών, κάθε διαφορετικό γράμμα υποδηλώνει διαφορετική ένταση στη μεταβολή της τιμής του ύψους του σημείου σε σχέση με τα ακρότατά της.

3 Εύρος $[minH, maxH]$ σε 40 ισοπληθή διαστήματα

Input

Όλες οι επιφάνειες με τα ύψη τους.

Υλοποίηση

Έστω ότι έχουμε όλες τις τιμές $z(x, y), \forall(x, y) \in \bigcup \Sigma_i$ για όλες τις επιφάνειες Σ_i που μας ενδιαφέρουν.Από το εύρος τιμών των υψών των σημείων βρίσκουμε τις ακραίες τιμές minH, maxH ως εξής:

$$minH = min\{z(x, y)\}, \forall(x, y) \in \bigcup \Sigma_i$$
$$maxH = max\{z(x, y)\}, \forall(x, y) \in \bigcup \Sigma_i$$

Βρίσκουμε τη median τιμή m_e του διαστήματος $[minH, maxH]$ ώστε
$m_e = (maxH - minH)/|\bigcup \Sigma_i| \pm e = z(x_m, y_m),\ (x_m, y_m) \in \bigcup \Sigma_i$ όπου $|\bigcup \Sigma_i|$ το πλήθος όλων των διαφορετικών δειγματοληφθέντων τιμών υψών και το e πολύ μικρό.Χωρίζουμε το $[minH, maxH]$ σε 40 επιμέρους ισοπληθή διαστήματα $[a, b)$ ώστε
$\forall Q_j = \{z(x, y)|z(x, y) \in [a, b)\}, j \in [1, 40], |Q_j| \approx |\bigcup \Sigma_i|/40$. Σε καθεμία από τις διαμερίσεις αποδίδουμε ένα γράμμα από τα λατινικά $[A, T] \cup [a, t]$ ξεκινώντας από το m_e, ως εξής:

Έστω συνάρτηση $\phi : \Re \to [A, T] \cup [a, t]$. Τότε:

$$\begin{array}{ll}
\phi(x) = A, x \in [m_e, c_0] & \phi(x) = a, x \in (m_e, c_{19}) \\
\phi(x) = B, x \in (c_0, c_1] & \phi(x) = b, x \in [c_{19}, c_{20}) \\
\vdots & \vdots \\
\phi(x) = T, x \in (c_{18}, maxH] & \phi(x) = t, x \in [c_{38}, minH)
\end{array}$$

Edit Distance

Μεταξύ δύο επιφανειών κάθε διαφορετικό σύμβολο υποδηλώνει διαφορά στο ύψος του σημείου. Η ιδέα ακολουθεί τη λογική του 1 με τη διαφορά ότι γίνεται καλύτερη κατανομή των ζωνών των τιμών υψών.

4 Εύρος $[minH_{surf}, maxH_{surf}]$ σε 10 ισοπληθή διαστήματα

Input

Ύψη για κάθε επιφάνεια.

Υλοποίηση

Από το εύρος τιμών των υψών των σημείων βρίσκουμε τις ακραίες τιμές $minH_{surf}, maxH_{surf}$ ως εξής:

$minH_{surf} = min\{z(x_i, y_i)\}, \forall (x_i, y_i) \in P, i \in [1, N]$
$maxH_{surf} = max\{z(x_i, y_i)\}, \forall (x_i, y_i) \in P, i \in [1, N]$

Χωρίζουμε το $[minH_{surf}, maxH_{surf}]$ σε 10 επιμέρους ισοπληθή διαστήματα $[a, b)$ ώστε $\forall Q_i = \{z(x,y) | z(x,y) \in [a,b)\}, i \in [1, 10]$, $|Q_i| \approx |\Sigma|/10$, όπου $|\Sigma|$ το πλήθος των δειγματοληφθέντων σημείων της επιφάνειας. Τα αντιστοιχίζουμε σε γράμματα της λατινικής αλφαβήτου μεταξύ των $[A, J]$ ως εξής:

Έστω συνάρτηση $\phi : \Re \to [A, J]$. Τότε:
$\phi(x) = A, x \in [minH_{surf}, c_0]$
$\phi(x) = B, x \in (c_0, c_1]$
$\phi(x) = C, x \in (c_1, c_2]$
$\phi(x) = D, x \in (c_2, c_3]$
$\phi(x) = E, x \in (c_3, c_4]$
$\phi(x) = F, x \in [c_4, c_5)$
$\phi(x) = G, x \in [c_5, c_6)$
$\phi(x) = H, x \in [c_6, c_7)$
$\phi(x) = I, x \in [c_7, c_8)$
$\phi(x) = J, x \in [c_8, maxH_{surf}]$

Edit Distance

Μεταξύ δύο επιφανειών κάθε διαφορετικό σύμβολο υποδηλώνει διαφορά στην τάξη ύψους του σημείου, οπότε δηλώνεται η ένταση της απώλειας ή αύξησης του ύψους του σημείου σε σχέση με τα ακρότατα της επιφάνειας.Επιπλέον, είναι εμφανείς . Η ιδέα ακολουθεί τη λογική του 2 με τη διαφορά ότι γίνεται καλύτερη κατανομή των ζωνών των τιμών υψών.

5 Εύρος $[minH_{rms}, maxH_{rms}]$ σε 10 ισομήκη διαστήματα

Input

Ύψη για κάθε επιφάνεια.

Υλοποίηση

Έστω $dr_i = \pm|z(x_i, y_i) - rms_{surf}|, i \in [1, N]$, όπου rms_{surf} η τιμή root mean square της επιφάνειας και πρόσημο ίδιο με αυτό του ύψους. Θεωρώ dr_{min}, dr_{max} ως εξής:

$minH_{rms} = dr_{min} = min\{dr_i\}, i \in [1, N]$
$maxH_{rms} = dr_{max} = max\{dr_i\}, i \in [1, N]$

Χωρίζουμε το $[minH_{surf}, maxH_{surf}]$ σε 10 ζώνες που είναι ισομήκη διαστήματα. Αποδίδουμε λατινικά γράμματα στις διαμερίσεις αυτές όπως παρακάτω:

Έστω συνάρτηση $\phi : \Re \to [A, J]$. Τότε:
$\phi(x) = A, x \in [minH_{rms}, c_0]$
$\phi(x) = B, x \in (c_0, c_1]$
$\phi(x) = C, x \in (c_1, c_2]$
$\phi(x) = D, x \in (c_2, c_3]$
$\phi(x) = E, x \in (c_3, c_4]$
$\phi(x) = F, x \in [c_4, c_5)$
$\phi(x) = G, x \in [c_5, c_6)$
$\phi(x) = H, x \in [c_6, c_7)$
$\phi(x) = I, x \in [c_7, c_8)$
$\phi(x) = J, x \in [c_8, maxH_{rms}]$

Edit Distance

Μεταξύ δύο επιφανειών όσο περισσότερα διαφορετικά σύμβολα βρίσκουμε, τόσο πιο διαφορετικές οι μεταβολές σε σχέση με το root mean square που χαρακτηρίζει την τραχύτητα της επιφάνειας. Επιφάνειες με παρόμοιες μεταβολές σε διαφορετική κλίμακα έχουν παρόμοια αναπαράσταση.

6 Εύρος $[minH_{rms}, maxH_{rms}]$ σε 10 ισοπληθή διαστήματα

Input

Ύψη για κάθε επιφάνεια.

Υλοποίηση

Έστω $dr_i = \pm|z(x_i, y_i) - rms_{surf}|, i \in [1, N]$, όπου rms_{surf} η τιμή root mean square της επιφάνειας και πρόσημο ίδιο με αυτό του ύψους. Θεωρώ dr_{min}, dr_{max} ως εξής:

$minH_{rms} = dr_{min} = min\{dr_i\}, i \in [1, N]$
$maxH_{rms} = dr_{max} = max\{dr_i\}, i \in [1, N]$

Χωρίζουμε το $[minH_{rms}, maxH_{rms}]$ σε 10 επιμέρους ισοπληθή διαστήματα $[a, b)$ ώστε $\forall Q_j = \{z(x,y)|z(x,y) \in [a,b)\}, j \in [1, 10], |Q_i| \approx |\Sigma|/10$, όπου $|\Sigma|$ το πλήθος των διαφορετικών τιμών dr_i. Τα αντιστοιχίζουμε σε γράμματα της λατινικής αλφαβήτου μεταξύ των $[A, J]$ ως εξής:

Έστω συνάρτηση $\phi : \Re \to [A, J]$. Τότε:
$\phi(x) = A, x \in [minH_{rms}, c_0]$
$\phi(x) = B, x \in (c_0, c_1]$
$\phi(x) = C, x \in (c_1, c_2]$
$\phi(x) = D, x \in (c_2, c_3]$
$\phi(x) = E, x \in (c_3, c_4]$
$\phi(x) = F, x \in [c_4, c_5)$
$\phi(x) = G, x \in [c_5, c_6)$
$\phi(x) = H, x \in [c_6, c_7)$
$\phi(x) = I, x \in [c_7, c_8)$
$\phi(x) = J, x \in [c_8, maxH_{rms}]$

Edit Distance

Μεταξύ δύο επιφανειών όσο περισσότερα διαφορετικά σύμβολα βρίσκουμε, τόσο πιο διαφορετικές οι μεταβολές σε σχέση με το root mean square που χαρακτηρίζει την τραχύτητα της επιφάνειας, ενώ οι επιφάνειες με παρόμοιες μεταβολές σε διαφορετική κλίμακα έχουν παρόμοια αναπαράσταση. Ο τρόπος αυτός ακολουθεί τη λογική του 5 κάνοντας καλύτερη κατανομή των ζωνών μεταξύ των τιμών dr_i.

7 Μέση αύξηση/απώλεια ύψους σε σχέση με 4 σημεία και εύρος $[-100\,\mathrm{nm}, 100\,\mathrm{nm}]$ σε ισομήκη διαστήματα

Input

Ύψη για κάθε επιφάνεια.

Υλοποίηση

Έστω σημείο p_0 της επιφάνειας και p_1, p_2, p_3, p_4 σημεία της ίδιας επιφάνειας ως προς τους άξονες των x και των y ακολουθώντας την πορεία της δειγματοληψίας σε απόσταση $\approx 1/2 * clx$ και $\approx 1/2 * cly$ αντίστοιχα [2]. Δηλαδή, έστω $|p_0 - p_1| = |p_0 - p_3| = d_1$ και $|p_0 - p_2| = |p_0 - p_4| = d_2$ τέτοια ώστε $d_1 = \frac{1}{2}clx + e_1$, $d_2 = \frac{1}{2}cly + e_2, 0 < e_1 << \frac{1}{2}clx, 0 < e_2 << \frac{1}{2}cly$ και δεν υπάρχουν p_x, p_y ώστε $|p_0 - p_x| < |p_0 - p_1|, |p_1 - p_x| < |p_0 - p_1|$ ή $|p_0 - p_y| < |p_0 - p_2|$, $|p_2 - p_y| < |p_0 - p_2|$. Θεωρούμε $dh_0 = \frac{(z_1 - z_0) + (z_2 - z_0) + (z_3 - z_0) + (z_4 - z_0)}{4}$ όπου z_0, z_1, z_2, z_3, z_4 τα ύψη των $p_0, p_1, p_2, p_3, p_4 \in P$ της επιφάνειας αντίστοιχα. Θεωρούμε, επίσης, τη διαμέριση $[-100\,\mathrm{nm}, 100\,\mathrm{nm}]$ όπως περιγράφηκε στο 1. Αποδίδουμε ένα γράμμα στο σημείο p_0, το οποίο αντιστοιχεί στο γράμμα του διαστήματος $[a, b)$ με $dh_0 \in [a, b) \subset [-100\,\mathrm{nm}, 100\,\mathrm{nm}]$. Ακολουθούμε αυτή τη διαδικασία για όλα τα $p_i \in P, i \in [1, N^2]$.

Edit Distance

Διαφορετικό σύμβολο μεταξύ δύο επιφανειών σημαίνει διαφορετική μέση μεταβολή ύψους μεταξύ των σημείων $p_0, p_1, p_2, p_3, p_4, p_5$. Όσο πιο πολλά διαφορετικά σύμβολα μεταξύ των δύο, τόσο πιο διαφορετική η μορφολογία της επιφάνειας.

8 Μέγιστη αύξηση/απώλεια ύψους σε σχέση με 4 σημεία και εύρος $[-100\,\mathrm{nm}, 100\,\mathrm{nm}]$ σε ισομήκη διαστήματα

Input

Ύψη για κάθε επιφάνεια.

Υλοποίηση

Έστω σημείο p_0 της επιφάνειας και p_1, p_2, p_3, p_4 σημεία της ίδιας επιφάνειας ως προς τους άξονες των x και των y ακολουθώντας την πορεία της δειγματοληψίας σε απόσταση $\approx 1/2 * clx$ και $\approx 1/2 * cly$ αντίστοιχα [2]. Δηλαδή, έστω $|p_0 - p_1| = |p_0 - p_3| = d_1$ και $|p_0 - p_2| = |p_0 - p_4| = d_2$ τέτοια ώστε $d_1 = \frac{1}{2}clx + e_1$, $d_2 = \frac{1}{2}cly + e_2, 0 < e_1 << \frac{1}{2}clx, 0 < e_2 << \frac{1}{2}cly$ και δεν υπάρχουν p_x, p_y ώστε $|p_0 - p_x| < |p_0 - p_1|, |p_1 - p_x| < |p_0 - p_1|$ ή $|p_0 - p_y| < |p_0 - p_2|$, $|p_2 - p_y| < |p_0 - p_2|$. Θεωρούμε $dh_0 = z_t - z_0$ όπου $|z_t - z_0| = max\{|z_i - z_0|\}$, $i \in [1, 4]$ τα ύψη των $p_0, p_1, p_2, p_3, p_4 \in P$ της επιφάνειας αντίστοιχα. Θεωρούμε, επίσης, τη διαμέριση $[-100\,\mathrm{nm}, 100\,\mathrm{nm}]$ όπως περιγράφηκε στο 1. Αποδίδουμε ένα γράμμα στο σημείο p_0, το οποίο αντιστοιχεί στο γράμμα του διαστήματος $[a, b)$ με $dh_0 \in [a, b) \subset [-100\,\mathrm{nm}, 100\,\mathrm{nm}]$. Ακολουθούμε αυτή τη διαδικασία για όλα τα $p_i \in P, i \in [1, N^2]$.

Edit Distance

Διαφορετικό σύμβολο μεταξύ δύο επιφανειών σημαίνει διαφορετική μέγιστη μεταβολή ύψους μεταξύ των σημείων $p_0, p_1, p_2, p_3, p_4, p_5$. Όσο πιο πολλά διαφορετικά σύμβολα μεταξύ των δύο, τόσο πιο μεγάλη διαφορά στις απότομες αλλαγές ανά πεντάδα.

9 Μέση αύξηση/απώλεια ύψους σε σχέση με 4 σημεία και εύρος $[-100\,\mathrm{nm}, 100\,\mathrm{nm}]$ σε ισοπληθή διαστήματα

Input

Όλες οι επιφάνειες με τα ύψη τους.

Υλοποίηση

Έστω σημείο p_0 της επιφάνειας και p_1, p_2, p_3, p_4 σημεία της ίδιας επιφάνειας ως προς τους άξονες των x και των y ακολουθώντας την πορεία της δειγματοληψίας σε απόσταση $\approx 1/2 * clx$ και $\approx 1/2 * cly$ αντίστοιχα [2]. Δηλαδή, έστω $|p_0 - p_1| = |p_0 - p_3| = d_1$ και $|p_0 - p_2| = |p_0 - p_4| = d_2$ τέτοια ώστε $d_1 = \frac{1}{2}clx + e_1$, $d_2 = \frac{1}{2}cly + e_2, 0 < e_1 << \frac{1}{2}clx, 0 < e_2 << \frac{1}{2}cly$ και δεν υπάρχουν p_x, p_y ώστε $|p_0 - p_x| < |p_0 - p_1|, |p_1 - p_x| < |p_0 - p_1|$ ή $|p_0 - p_y| < |p_0 - p_2|$, $|p_2 - p_y| < |p_0 - p_2|$. Θεωρούμε $dh_0 = \frac{(z_1 - z_0) + (z_2 - z_0) + (z_3 - z_0) + (z_4 - z_0)}{4}$ όπου z_0, z_1, z_2, z_3, z_4 τα ύψη των $p_0, p_1, p_2, p_3, p_4 \in P$ της επιφάνειας αντίστοιχα και βρίσκουμε όλα τα dh_i για κάθε σημείο κάθε επιφάνειας. Προβάλλουμε τις τιμές στο δισδιάστατο χώρο ώστε κάθε σημείο να έχει τετμημένη το σημείο της επιφάνειας και τεταγμένη την τιμή dh_i. Στη συνέχεια, χωρίζουμε το χώρο σε 40 ισοπληθή διαστήματα-ζώνες με την εξής διαδικασία:

Βρίσκουμε τις ακραίες τιμές
$dh_{min} = min\{dh_j\}, \forall p_j \in \bigcup \Sigma_i$
$dh_{max} = max\{dh_j\}, \forall p_j \in \bigcup \Sigma_i$

Βρίσκουμε τη median τιμή m_e του διαστήματος $[dh_{min}, dh_{max}]$ ώστε
$m_e = (dh_{max} - dh_{min})/|\bigcup \Sigma_i| \pm e = dh_j,\ dh_j \in \bigcup \Sigma_i$ όπου $|\bigcup \Sigma_i|$ το πλήθος των διαφορετικών τιμών dh_j και το e πολύ μικρό.Χωρίζουμε το $[dh_{min}, dh_{max}]$ σε 40 επιμέρους ισοπληθή διαστήματα $[a, b)$ ώστε
$\forall Q_l = \{dh_j | dh_j \in [a, b)\}, l \in [1, 40], |Q_l| \approx |\bigcup \Sigma_i|/40$. Σε καθεμία από τις διαμερίσεις αποδίδουμε ένα γράμμα από τα λατινικά $[A, T] \cup [a, t]$ ξεκινώντας από το m_e, όπως παρακάτω:

Έστω συνάρτηση $\phi : \Re \to [A, T] \cup [a, t]$. Τότε:
$\phi(x) = A, x \in [m_e, c_0]$ $\qquad$ $\phi(x) = a, x \in (m_e, c_{19})$

$\phi(x) = B, x \in (c_0, c_1]$

$\vdots$

$\phi(x) = T, x \in (c_{18}, maxH]$

$\phi(x) = b, x \in [c_{19}, c_{20})$

$\vdots$

$\phi(x) = t, x \in [c_{38}, minH)$

Edit Distance

Ακολουθώντας την ιδέα προηγούμενης αναπαράστασης 7, διαφορετικό σύμβολο μεταξύ δύο επιφανειών σημαίνει διαφορετική μέση μεταβολή ύψους μεταξύ των σημείων $p_0, p_1, p_2, p_3, p_4, p_5$ και όσο πιο πολλά διαφορετικά σύμβολα μεταξύ των δύο, τόσο πιο διαφορετική η μέση μορφολογία της επιφάνειας. Σε αυτή την περίπτωση, ωστόσο, η διαμέριση σε διαστήματα κανονικοποιείται ως προς τα δεδομένα.

Αναφορές

[1] Richard E Palmer, *Nanostructured surfaces*, http://iopscience.iop.org/article/10.1088/0953-8984/15/42/E01/meta

[2] "The correlation length can be taken as that at which two points on a function have just reached the condition where they can be regarded as being independent", *Surface Roughness Analysis and Measurement Techniques*, `http://homes.ufam.edu.br/berti/nanomateriais/8403_PDF_CH02.pdf`, Bharat Bhushan, The Ohio State University