

Μάθημα 8

ΕΞΟΥΥΞΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

Συσταδοποίηση Δεδομένων (Συνέχεια)

Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας

Κατάτμηση Εικόνας

- *Ορισμός:* Είναι ο διαμερισμός της εικόνας σε πολλές περιοχές (τμήματα) καθεμία από τις οποίες περιέχει συγκεκριμένη πληροφορία

Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας

Κατάτμηση Εικόνας

- *Ορισμός:* Είναι ο διαμερισμός της εικόνας σε πολλές περιοχές (τμήματα) καθεμία από τις οποίες περιέχει συγκεκριμένη πληροφορία
- *Στόχος:* Είναι η εξόρυξη πληροφορίας/γνώσης από τα δεδομένα (δηλ. pixels) της εικόνας με σκοπό:

Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας

Κατάτμηση Εικόνας

- *Ορισμός:* Είναι ο διαμερισμός της εικόνας σε πολλές περιοχές (τμήματα) καθεμία από τις οποίες περιέχει συγκεκριμένη πληροφορία
- *Στόχος:* Είναι η εξόρυξη πληροφορίας/γνώσης από τα δεδομένα (δηλ. pixels) της εικόνας με σκοπό:
 - Την αναγνώριση από τον Η/Υ των αντικειμένων που αναπαριστά η εικόνα ώστε τόσο η οπτικοποίηση τους όσο και η ανάλυσή τους να γίνουν πιο εύκολες

Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας

Κατάτμηση Εικόνας

- *Ορισμός:* Είναι ο διαμερισμός της εικόνας σε πολλές περιοχές (τμήματα) καθεμία από τις οποίες περιέχει συγκεκριμένη πληροφορία
- *Στόχος:* Είναι η εξόρυξη πληροφορίας/γνώσης από τα δεδομένα (δηλ. pixels) της εικόνας με σκοπό:
 - Την αναγνώριση από τον Η/Υ των αντικειμένων που αναπαριστά η εικόνα ώστε τόσο η οπτικοποίηση τους όσο και η ανάλυσή τους να γίνουν πιο εύκολες
 - Την αντιστοίχιση σε κάθε pixel μιας ετικέτας, η οποία περιγράφει το αντικείμενο στο οποίο ανήκει το pixel αυτό (π.χ. αν το pixel είναι μέρος της αναπαράστασης ενός ανθρώπου τότε η ετικέτα θα είναι η λέξη “Άνθρωπος”)

Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας

Κατάτμηση Εικόνας

- *Ορισμός:* Είναι ο διαμερισμός της εικόνας σε πολλές περιοχές (τμήματα) καθεμία από τις οποίες περιέχει συγκεκριμένη πληροφορία
- *Στόχος:* Είναι η εξόρυξη πληροφορίας/γνώσης από τα δεδομένα (δηλ. pixels) της εικόνας με σκοπό:
 - Την αναγνώριση από τον Η/Υ των αντικειμένων που αναπαριστά η εικόνα ώστε τόσο η οπτικοποίηση τους όσο και η ανάλυσή τους να γίνουν πιο εύκολες
 - Την αντιστοίχιση σε κάθε pixel μιας ετικέτας, η οποία περιγράφει το αντικείμενο στο οποίο ανήκει το pixel αυτό (π.χ. αν το pixel είναι μέρος της αναπαράστασης ενός ανθρώπου τότε η ετικέτα θα είναι η λέξη “Άνθρωπος”)
 - Την εξόρυξη γνώσης για την εικόνα, η οποία έχει νόημα

Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας

Κατάτμηση Εικόνας

- *Ορισμός:* Είναι ο διαμερισμός της εικόνας σε πολλές περιοχές (τμήματα) καθεμία από τις οποίες περιέχει συγκεκριμένη πληροφορία
- *Στόχος:* Είναι η εξόρυξη πληροφορίας/γνώσης από τα δεδομένα (δηλ. pixels) της εικόνας με σκοπό:
 - Την αναγνώριση από τον Η/Υ των αντικειμένων που αναπαριστά η εικόνα ώστε τόσο η οπτικοποίηση τους όσο και η ανάλυσή τους να γίνουν πιο εύκολες
 - Την αντιστοίχιση σε κάθε pixel μιας ετικέτας, η οποία περιγράφει το αντικείμενο στο οποίο ανήκει το pixel αυτό (π.χ. αν το pixel είναι μέρος της αναπαράστασης ενός ανθρώπου τότε η ετικέτα θα είναι η λέξη “Άνθρωπος”)
 - Την εξόρυξη γνώσης για την εικόνα, η οποία έχει νόημα
 - Την εξόρυξη πληροφορίας/γνώσης από την εικόνα, η οποία δεν είναι ορατή στον παρατηρητή (π.χ. χρησιμοποιείται στις ακτινογραφίες/αξονικές τομογραφίες)

Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας

Κατάτμηση Εικόνας

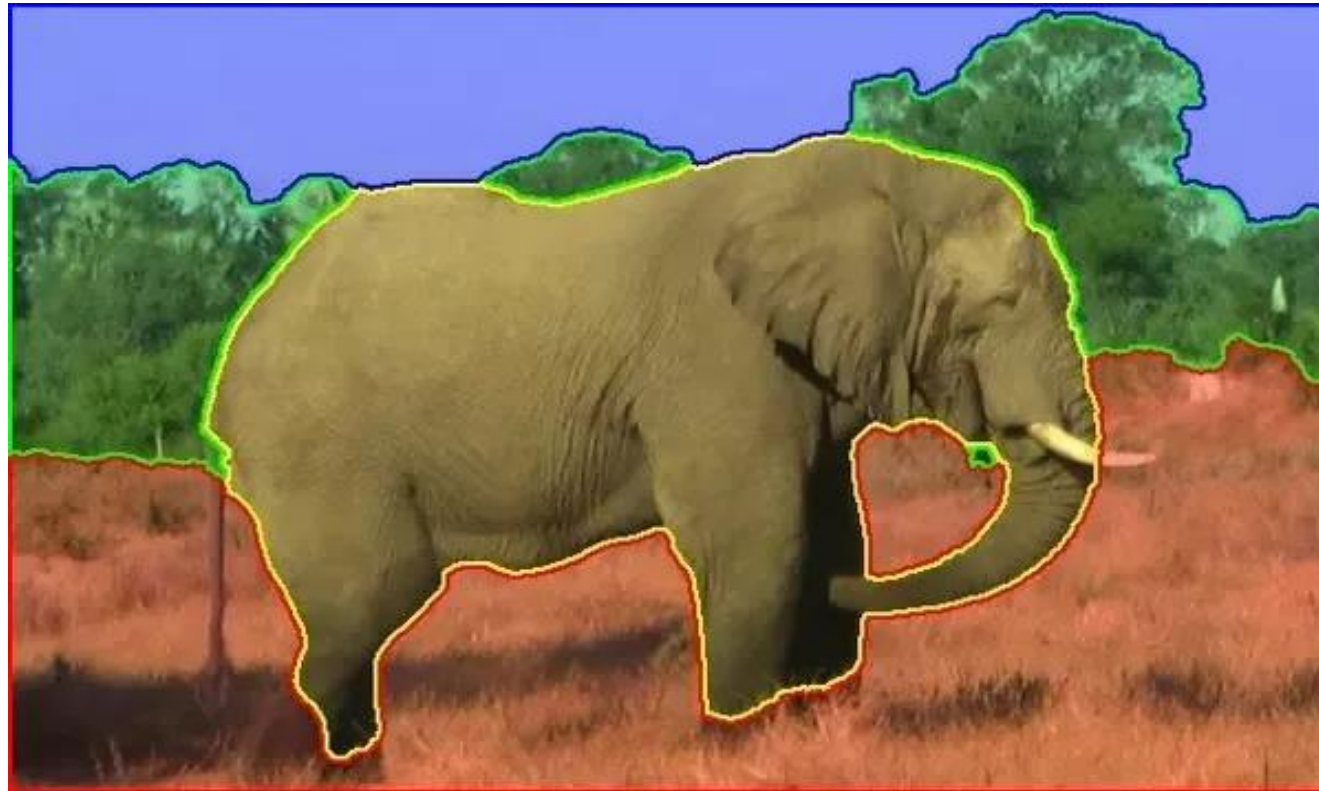
- *Ορισμός:* Είναι ο διαμερισμός της εικόνας σε πολλές περιοχές (τμήματα) καθεμία από τις οποίες περιέχει συγκεκριμένη πληροφορία
- *Στόχος:* Είναι η εξόρυξη πληροφορίας/γνώσης από τα δεδομένα (δηλ. pixels) της εικόνας με σκοπό:
 - Την αναγνώριση από τον Η/Υ των αντικειμένων που αναπαριστά η εικόνα ώστε τόσο η οπτικοποίηση τους όσο και η ανάλυσή τους να γίνουν πιο εύκολες
 - Την αντιστοίχιση σε κάθε pixel μιας ετικέτας, η οποία περιγράφει το αντικείμενο στο οποίο ανήκει το pixel αυτό (π.χ. αν το pixel είναι μέρος της αναπαράστασης ενός ανθρώπου τότε η ετικέτα θα είναι η λέξη “Άνθρωπος”)
 - Την εξόρυξη γνώσης για την εικόνα, η οποία έχει νόημα
 - Την εξόρυξη πληροφορίας/γνώσης από την εικόνα, η οποία δεν είναι ορατή στον παρατηρητή (π.χ. χρησιμοποιείται στις ακτινογραφίες/αξονικές τομογραφίες)
 - Την δημιουργία σημασιολογικής/εννοιολογικής περιγραφής των αντικειμένων που αναπαριστά η εικόνα (χρησιμοποιείται στην ταξινόμηση εικόνων με βάση το περιεχόμενο τους και στην δημιουργία μεγάλων βάσεων δεδομένων)

Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας (Image Segmentation)

Τύποι/Τρόποι Κατάτμησης Εικόνας

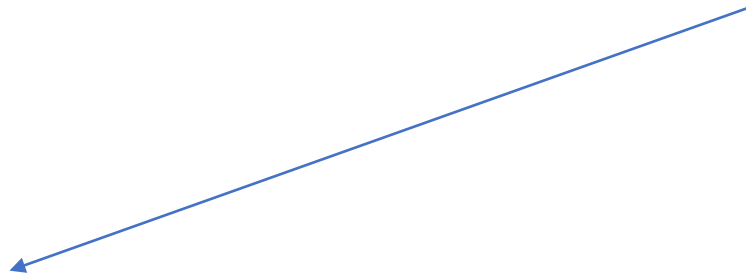
Βασική Φιλοσοφία: Εύρεση περιοχών της εικόνας με κοινά χαρακτηριστικά



Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας (Image Segmentation)

Τύποι/Τρόποι Κατάτμησης Εικόνας



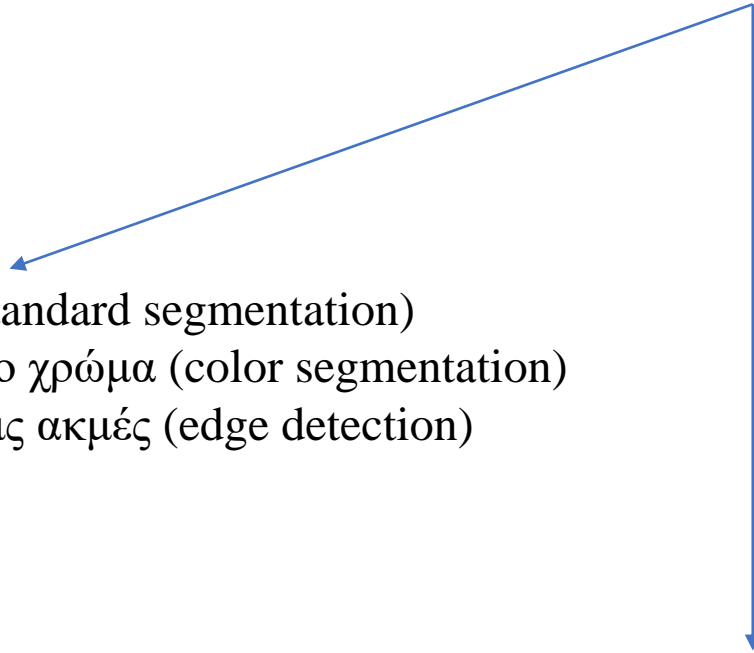
Κλασσική Κατάτμηση (standard segmentation)

- Κατάτμηση με βάση το χρώμα (color segmentation)
- Κατάτμηση με βάση τις ακμές (edge detection)

Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας (Image Segmentation)

Τύποι/Τρόποι Κατάτμησης Εικόνας



Κλασσική Κατάτμηση (standard segmentation)

- Κατάτμηση με βάση το χρώμα (color segmentation)
- Κατάτμηση με βάση τις ακμές (edge detection)

Σημασιολογική Κατάτμηση (Semantic Segmentation)

- Βασισμένη στο περιεχόμενο της εικόνας (Semantic Content)
- Αναγνώριση αντικειμένων (object recognition)

Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας (Image Segmentation)

Τύποι/Τρόποι Κατάτμησης Εικόνας

```
graph TD; A[Τύποι/Τρόποι Κατάτμησης Εικόνας] --> B[Κλασσική Κατάτμηση (standard segmentation)]; A --> C[Instance Segmentation]; A --> D[Σημασιολογική Κατάτμηση (Semantic Segmentation)];
```

Κλασσική Κατάτμηση (standard segmentation)

- Κατάτμηση με βάση το χρώμα (color segmentation)
- Κατάτμηση με βάση τις ακμές (edge detection)

Instance Segmentation

- Βασίζεται στην σημασιολογική κατάτμηση

Σημασιολογική Κατάτμηση (Semantic Segmentation)

- Βασισμένη στο περιεχόμενο της εικόνας (Semantic Content)
- Αναγνώριση αντικειμένων (object recognition)

Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας (Image Segmentation)

Κλασσική Κατάτμηση

Εντοπίζει περιοχές της εικόνας με παρόμοια χρωματική πληροφορία

Αλγόριθμος

Βήμα 1). Εισαγωγή της εικόνας που έχει διάσταση $N \times M \times 3$ και αποθήκευσή της σε έναν τρισδιάστατο πίνακα I

Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας (Image Segmentation)

Κλασσική Κατάτμηση

Εντοπίζει περιοχές της εικόνας με παρόμοια χρωματική πληροφορία

Αλγόριθμος

Βήμα 1). Εισαγωγή της εικόνας που έχει διάσταση $N \times M \times 3$ και αποθήκευσή της σε έναν τρισδιάστατο πίνακα I

Βήμα 2). Ο πίνακας των δεδομένων x είναι δυσδιάστατος και έχει $N \times M$ γραμμές και 3 στήλες. Δηλαδή το κάθε pixel του I είναι μία γραμμή στον πίνακα δεδομένων xQ

$k=0$;

for $i=1:N$

 for $j=1:M$

$k=k+1$;

$x(k, :)=I(i, j, :)$;

 endfor

endfor

Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας (Image Segmentation)

Κλασσική Κατάτμηση

Εντοπίζει περιοχές της εικόνας με παρόμοια χρωματική πληροφορία

Αλγόριθμος

Βήμα 1). Εισαγωγή της εικόνας που έχει διάσταση $N \times M \times 3$ και αποθήκευσή της σε έναν τρισδιάστατο πίνακα I

Βήμα 2). Ο πίνακας των δεδομένων x είναι δυσδιάστατος και έχει $N \times M$ γραμμές και 3 στήλες. Δηλαδή το κάθε pixel του I είναι μία γραμμή στον πίνακα δεδομένων xQ

$k=0$;

for $i=1:N$

 for $j=1:M$

$k=k+1$;

$x(k, :)=I(i, j, :)$;

 endfor

endfor

Βήμα 3). Εφαρμόζουμε την c-Means στον πίνακα δεδομένων x για έναν αριθμό συστάδων c

Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας (Image Segmentation)

Κλασσική Κατάτμηση

Εντοπίζει περιοχές της εικόνας με παρόμοια χρωματική πληροφορία

Αλγόριθμος

Βήμα 1). Εισαγωγή της εικόνας που έχει διάσταση $N \times M \times 3$ και αποθήκευσή της σε έναν τρισδιάστατο πίνακα I

Βήμα 2). Ο πίνακας των δεδομένων x είναι δυσδιάστατος και έχει $N \times M$ γραμμές και 3 στήλες. Δηλαδή το κάθε pixel του I είναι μία γραμμή στον πίνακα δεδομένων xQ

$k=0$;

for $i=1:N$

 for $j=1:M$

$k=k+1$;

$x(k, :)=I(i, j, :)$;

 endfor

endfor

Βήμα 3). Εφαρμόζουμε την c-Means στον πίνακα δεδομένων x για έναν αριθμό συστάδων c

Βήμα 4). Οι τιμές κάθε πλειάδας (δηλ. γραμμής) του πίνακα x αντικαθίσταται από τις τιμές του κέντρου της συστάδας στην οποία ανήκει η πλειάδα

Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας (Image Segmentation)

Κλασσική Κατάτμηση

Εντοπίζει περιοχές της εικόνας με παρόμοια χρωματική πληροφορία

Αλγόριθμος

Βήμα 1). Εισαγωγή της εικόνας που έχει διάσταση $N \times M \times 3$ και αποθήκευσή της σε έναν τρισδιάστατο πίνακα I

Βήμα 2). Ο πίνακας των δεδομένων x είναι δυσδιάστατος και έχει $N \times M$ γραμμές και 3 στήλες. Δηλαδή το κάθε pixel του I είναι μία γραμμή στον πίνακα δεδομένων xQ

```
k=0;
```

```
for i=1:N
```

```
    for j=1:M
```

```
        k=k+1;
```

```
        x(k, :)=I(i, j, :);
```

```
    endfor
```

```
endfor
```

Βήμα 3). Εφαρμόζουμε την c-Means στον πίνακα δεδομένων x για έναν αριθμό συστάδων c

Βήμα 4). Οι τιμές κάθε πλειάδας (δηλ. γραμμής) του πίνακα x αντικαθίσταται από τις τιμές του κέντρου της συστάδας στην οποία ανήκει η πλειάδα

Βήμα 5). Δημιουργούμε την κατατμημένη εικόνα $I_segmented$:

```
k=0;
```

```
for i=1:N
```

```
    for j=1:M
```

```
        k=k+1;
```

```
        I_segmented(i, j, :)=x(k, :);
```

```
    endfor
```

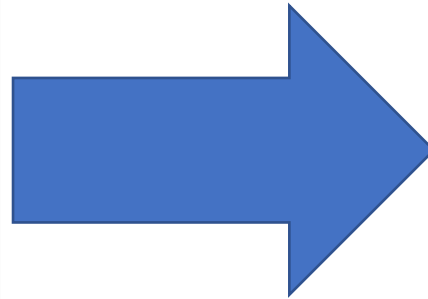
```
endfor
```

Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας (Image Segmentation)

Κλασική Κατάτμηση

Εντοπίζει περιοχές της εικόνας με παρόμοια χρωματική πληροφορία



Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας (Image Segmentation)

Κλασική Κατάτμηση

Εντοπίζει περιοχές της εικόνας με παρόμοια χρωματική πληροφορία



Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας (Image Segmentation)

Κλασική Κατάτμηση

Εντοπίζει περιοχές της εικόνας με παρόμοια χρωματική πληροφορία



Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας (Image Segmentation)

Σημασιολογική Κατάτμηση

- Εντοπίζει κλάσεις αντικειμένων στην εικόνα και άρα βασίζεται στο περιεχόμενο που αναπαριστά η εικόνα
- Υλοποιείται με μεθόδους βαθιών νευρωνικών δικτύων (deep neural networks)



Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας (Image Segmentation)

Σημασιολογική Κατάτμηση

- Εντοπίζει κλάσεις αντικειμένων στην εικόνα και άρα βασίζεται στο περιεχόμενο που αναπαριστά η εικόνα
- Υλοποιείται με μεθόδους βαθιών νευρωνικών δικτύων (deep neural networks)

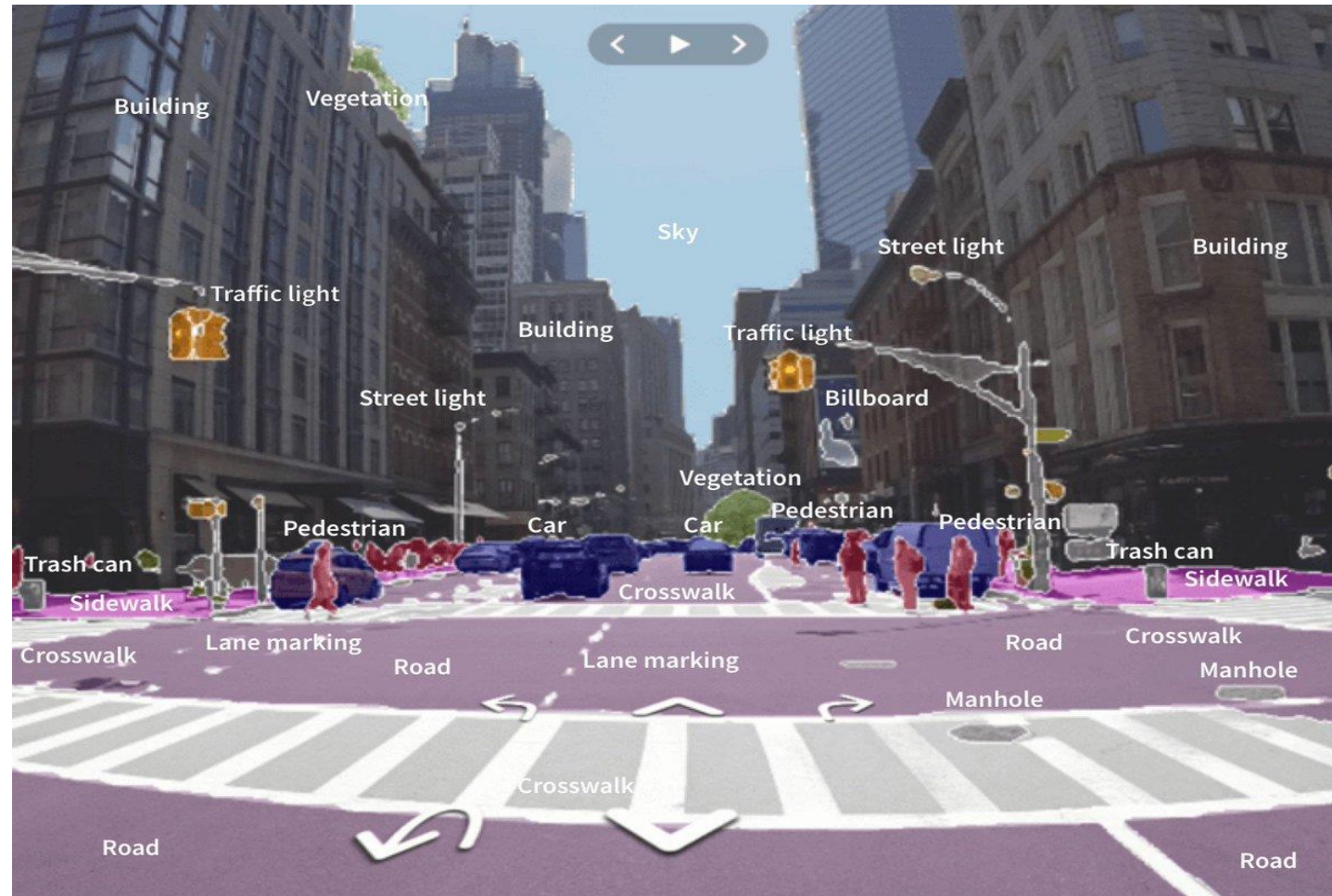


Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας (Image Segmentation)

Σημασιολογική Κατάτμηση

- Εντοπίζει κλάσεις αντικειμένων στην εικόνα και άρα βασίζεται στο περιεχόμενο που αναπαριστά η εικόνα
- Υλοποιείται με μεθόδους βαθιών νευρωνικών δικτύων (deep neural networks)

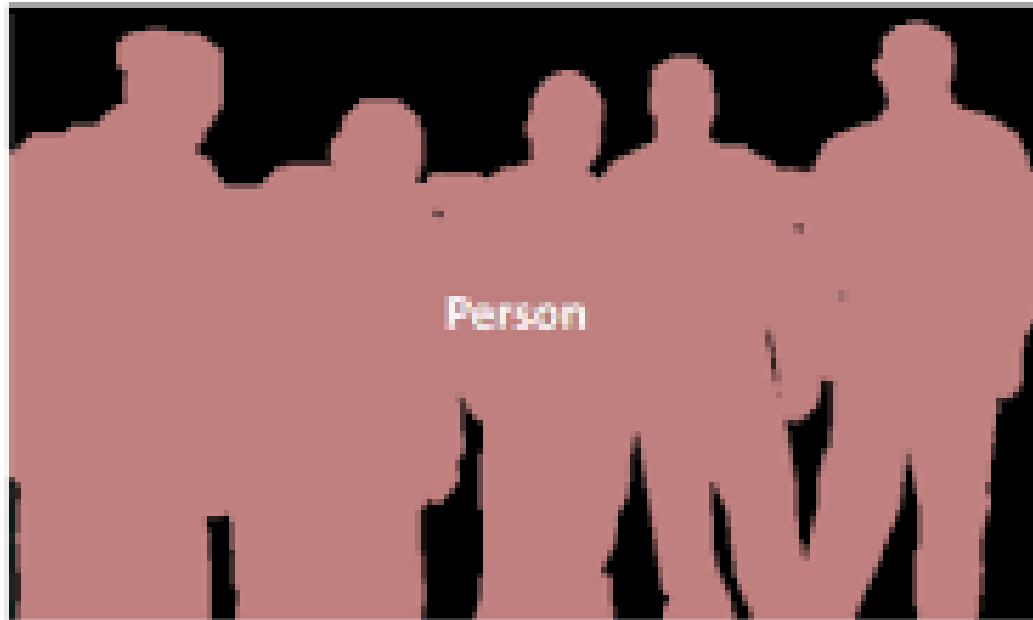


Αλγόριθμος c-Means

Επεξεργασία Εικόνας: Κατάτμηση Εικόνας (Image Segmentation)

Instance Segmentation

- Σε κάθε κλάση αντικειμένων μπορεί να αναγνωρίσει τα επιμέρους αντικείμενα της κλάσης
- Υλοποιείται με μεθόδους βαθιών νευρωνικών δικτύων (deep neural networks)



Semantic Segmentation



Instance Segmentation

ΚΑΛΟ ΑΠΟΓΕΥΜΑ