

Να στείλω ή να μη στείλω συνεργείο;

Μία ενδεικτική εφαρμογή

Παρουσίαση για ημερίδα FITCE με θέμα
New Era of Technology Innovation in ICT, 5G and Optical Technologies

Δημήτρης Καλλές
Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

Θεσσαλονίκη, 13 Δεκεμβρίου 2018

Τι περιέχει αυτή η παρουσίαση;

... Συλλογή δεδομένων για ένα πρόβλημα ...

... Παραγωγή μοντέλων κατηγοριοποίησης (και πρόβλεψης) ...

... Προβληματισμός για τη χρησιμότητα ...

... Δοκιμές με εναλλακτικούς τρόπους ερμηνείας ...

... Προτάσεις για παρεμβάσεις ...

Να ένα σύνολο δεδομένων ...

Agent	PRODUCT	Area	Profile	Sync	Max	Dist	State
...
AGENT04	INTERNET	Athens	2	2048	9138	2.7	OS
AGENT02	INTERNET	Patras	30	26421	27786	1.8	RS
AGENT03	INTERNET	Athens	24	2045	3408	3.1	OS
...

State is the class variable (showing the type of support, On-Site/Remote).

Product refers to the service a client has bought and for which service the complaint is being lodged.

Area refers to the city where the fault occurred.

Profile refers to the nominal speed of the connection for that client (not the actual capacity of the line, but the service capacity; for example, a low-cost client might buy a 2 Mb/s service even though the line might accommodate much larger speeds).

Sync refers to the actual synchronization speed of a client's line.

Max refers to the theoretical maximum attainable synchronization of a client's line based on signal strength, attenuation, and a variety of physical characteristics.

Dist refers to the copper cable length from the central circuit infrastructure (measured in km).

Πώς τα πήγαμε;

Agent	PRODUCT	Area	Profile	Sync	Max	Dist	State
...
<i>AGENT04</i>	INTERNET	Athens	2	2048	9138	2.7	OS
<i>AGENT02</i>	INTERNET	Patras	30	26421	27786	1.8	RS
<i>AGENT03</i>	INTERNET	Athens	24	2045	3408	3.1	OS
...

Κατ' αρχήν, δίνουμε μερικά παραπάνω στοιχεία για το σύνολο δεδομένων:

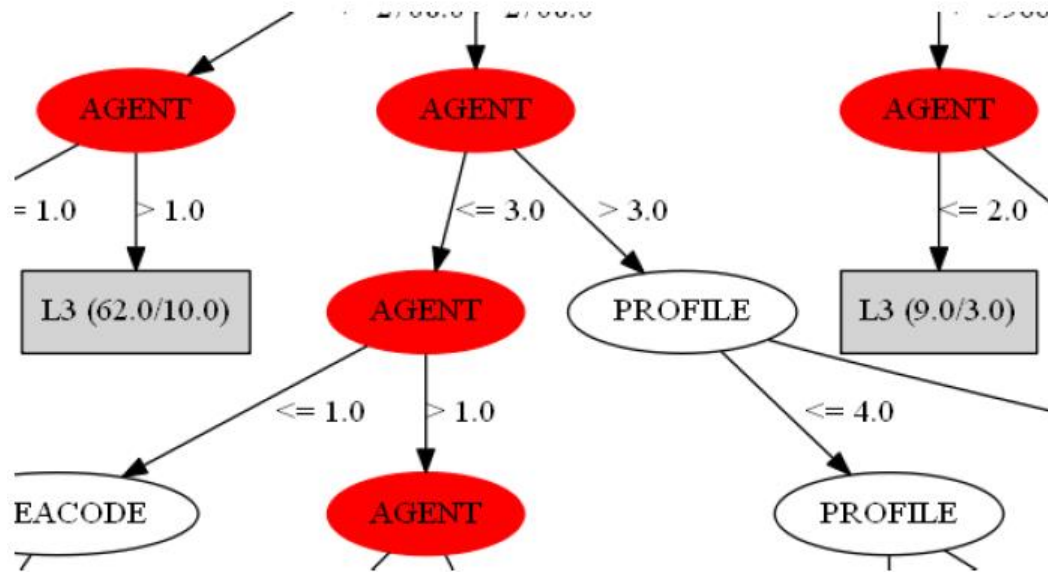
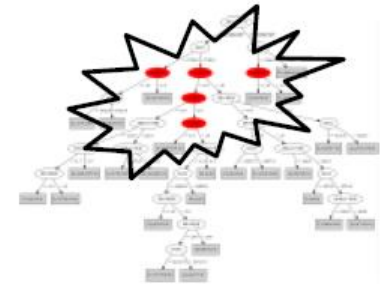
- 5 τεχνικοί
- περίπου 1500 αναφορές
- συλλογή στοιχείων για 3 εβδομάδες

Η ανάλυση δεδομένων και η χρήση αλγορίθμων έγιναν με τα R/WEKA και R.

10-fold CV: 69.67 % (είναι καλό;)

Και τι κάνουμε τώρα με αυτό που βρήκαμε;

Άραγε, τι σημαίνει ότι βρήκαμε το AGENT σε τόσο-πολλές τόσο-ψηλά θέσεις;



Συμπέρασμα: είναι δύσκολο το πρόβλημα!

Αν πετυχαίνουμε 60% μήπως κάναμε μία τρύπα στο νερό;

Υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στους τεχνικούς; Ας δούμε τα διαμερισμένα αποτελέσματα ...

	1	2	3	4	5
1	0.60	0.38	0.48	0.54	0.50
2	0.49	0.72	0.56	0.50	0.42
3	0.49	0.66	0.60	0.50	0.42
4	0.54	0.67	0.52	0.75	0.61
5	0.50	0.47	0.52	0.53	0.71

Επιβεβαιώνουμε πως το πρόβλημα είναι δύσκολο. Ούτε καν πλησιάζει κάποιος το 1 ...

RSD στη διαγώνιο = 0.1049 (δηλαδή, μικρές διαφορές ανάμεσα στους τεχνικούς)

Παραλλαγή: ενσωματώνοντας το «έξτρα κόστος»

$$C_M = \begin{bmatrix} 0 & OPEX_{OS} \\ OPEX_{RS} & 0 \end{bmatrix}$$


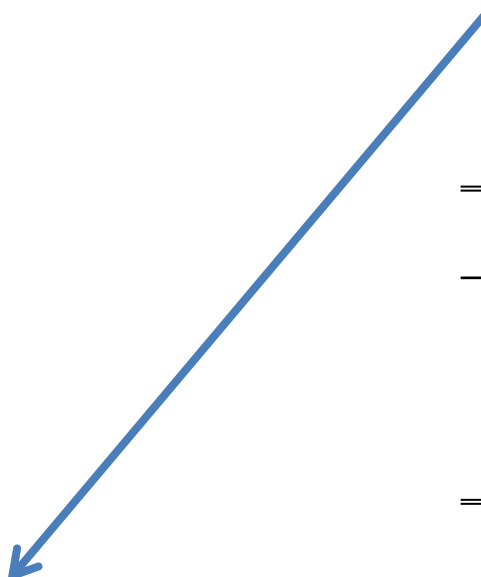
$OPEX_{OS}$: αν το μοντέλο μας προβλέπει **On Site** αλλά η κλάση στο σύνολο δεδομένων είναι **Remote**

(συνήθως, ισχύει ότι $OPEX_{OS} / OPEX_{RS} \gg 10$)

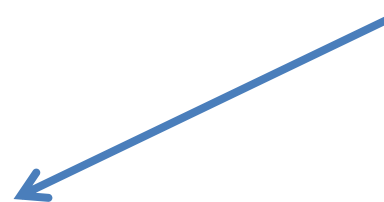
	1	2	3	4	5
1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
2	0.5	0.3	0.4	0.5	0.6
3	0.5	0.3	0.4	0.5	0.6
4	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
5	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1

RSD στη διαγώνιο = 0.7071 (δηλαδή, μεγάλες διαφορές ανάμεσα στους τεχνικούς)

Τι κάναμε μέχρι σήμερα: σύγκριση με συμβατικά KPIs



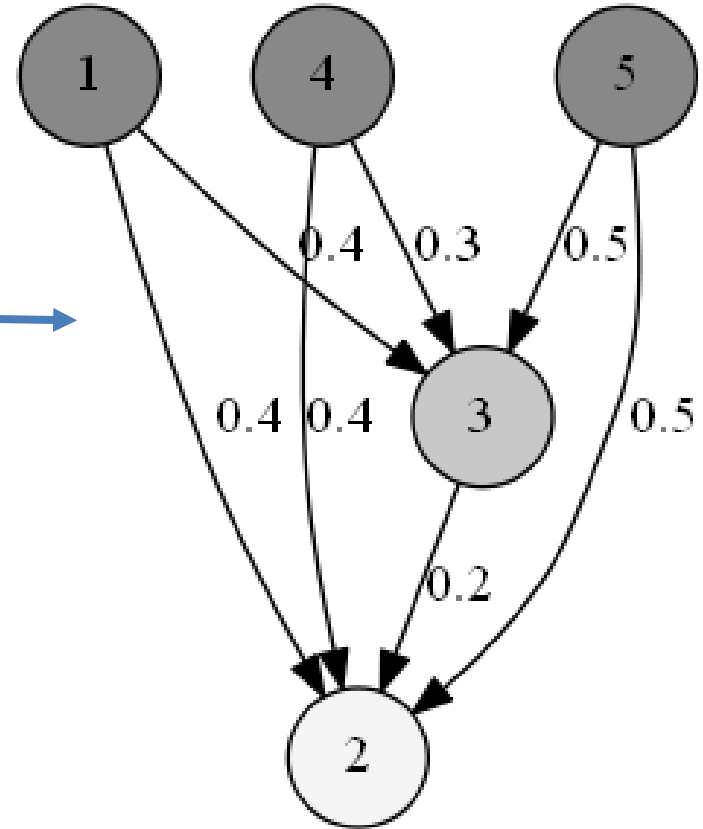
Agent _i	KPI ₁	KPI ₂	AGENT _{COST}
1	0.30	0.44	0.72
2	0.20	0.42	0.69
3	0.14	0.39	0.69
4	0.25	0.46	0.68
5	0.25	0.44	0.69



	RSD
Cost using Traditional KPIs	0.022
Correctly Classified Instances only	0.105
Average Misclassification Cost	0.707

Ποιός συμβουλεύει ποιόν;

$$\begin{cases} C_{i,j} > C_{j,i} \rightarrow w(i,j) = |C_{i,j} - C_{j,i}| \\ C_{i,j} < C_{j,i} \rightarrow w(j,i) = |C_{i,j} - C_{j,i}| \end{cases}$$



	1	2	3	4	5
1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
2	0.5	0.3	0.4	0.5	0.6
3	0.5	0.3	0.4	0.5	0.6
4	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
5	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1

Και τώρα;

... Συλλογή δεδομένων για ένα πρόβλημα ... **✓**

... Παραγωγή μοντέλων κατηγοριοποίησης (και πρόβλεψης) ... **✓**

... Προβληματισμός για τη χρησιμότητα ... **✓**

... Δοκιμές με εναλλακτικούς τρόπους ερμηνείας ... **✓**

... Προτάσεις για παρεμβάσεις ... **✓**

... Υλοποίηση παρέμβασης, συλλογή νέων δεδομένων, αξιολόγηση παρέμβασης και πάλι από την αρχή ...