

tag	accuracy	f1 score	accuracy for unknown words	accuracy for known words	number of unknown words	number of known words
A (إسم)	82.3 %	8.21 %	NULL	82.3 %	0	1113
B (رقم)	99.05 %	19.9 %	NULL	99.05 %	0	947
C (إسم معرف)	81.1 %	8.14 %	NULL	81.1 %	0	799
D (إضافة)	82.2 %	9.02 %	NULL	82.2 %	0	792
E (منعوت)	91.58 %	11.95 %	NULL	91.58 %	0	748
F (نعت)	91.1 %	9.53 %	NULL	91.1 %	0	843
G (حرف جر)	94.98 %	12.18 %	NULL	94.98 %	0	219
H (إسم مجرور)	82.42 %	12.91 %	NULL	82.42 %	0	182
I (وحدة قياس)	94.03 %	13.85 %	NULL	94.03 %	0	469
J (واو العطف)	91.98 %	11.98 %	NULL	91.98 %	0	162
K (فعل مبني للمجهول)	43.57 %	7.59 %	NULL	43.57 %	0	140
L (المفعول المطلق)	20.0 %	8.33 %	NULL	20.0 %	0	5
M (أداة عطف غير واو العطف)	69.23 %	20.45 %	NULL	69.23 %	0	39
.	100.0 %	100.0 %	NULL	100.0 %	0	1973

Table 1: Performances for each tag in the first layer using an ingredient extractor without unknown words consideration

tag	accuracy	f1 score	accuracy for unknown words	accuracy for known words	number of unknown words	number of known words
A (إسم)	96.41 %	47.88 %	NULL	96.41 %	0	1113
B (رقم)	99.79 %	49.98 %	NULL	99.79 %	0	947
C (إسم معرف)	94.87 %	57.5 %	NULL	94.87 %	0	799
D (إضافة)	92.55 %	83.45 %	NULL	92.55 %	0	792
E (منعوت)	98.66 %	57.78 %	NULL	98.66 %	0	748
F (نعت)	91.22 %	48.22 %	NULL	91.22 %	0	843
G (حرف جر)	97.26 %	32.87 %	NULL	97.26 %	0	219
H (إسم مجرور)	86.81 %	44.64 %	NULL	86.81 %	0	182
I (وحدة قياس)	98.51 %	41.42 %	NULL	98.51 %	0	469
J (واو العطف)	95.68 %	48.9 %	NULL	95.68 %	0	162
K (فعل مبني للمجهول)	88.57 %	23.48 %	NULL	88.57 %	0	140
L (المفعول المطلق)	20.0 %	8.33 %	NULL	20.0 %	0	5
M (أداة عطف غير واو العطف)	92.31 %	48.0 %	NULL	92.31 %	0	39
.	99.75 %	33.29 %	NULL	99.75 %	0	3946

Table 2: Performances for each tag in the second layer using the results obtained in the first layer without unknown word consideration with $\lambda = 4$

	First Layer first order HMM				Second Layer second order HMM			
Tag	accuracy	f1 score	accuracy unknown words	accuracy known words	accuracy	f1 score	accuracy unknown words	accuracy known words
A (إسم)	82.3 %	8.21 %	NULL	82.3 %	96.41 %	47.88 %	NULL	96.41 %
B (رقم)	99.05 %	19.9 %	NULL	99.05 %	99.79 %	49.98 %	NULL	99.79 %
C (إسم معرف)	81.1 %	8.14 %	NULL	81.1 %	94.87 %	57.5 %	NULL	94.87 %
D (إضافة)	82.2 %	9.02 %	NULL	82.2 %	92.55 %	83.45 %	NULL	92.55 %
E (منعوت)	91.58 %	11.95 %	NULL	91.58 %	98.66 %	57.78 %	NULL	98.66 %
F (نعت)	91.1 %	9.53 %	NULL	91.1 %	91.22 %	48.22 %	NULL	91.22 %
G (حرف جر)	94.98 %	12.18 %	NULL	94.98 %	97.26 %	32.87 %	NULL	97.26 %
H (إسم مجرور)	82.42 %	12.91 %	NULL	82.42 %	86.81 %	44.64 %	NULL	86.81 %
I (وحدة قياس)	94.03 %	13.85 %	NULL	94.03 %	98.51 %	41.42 %	NULL	98.51 %
J (واو العطف)	91.98 %	11.98 %	NULL	91.98 %	95.68 %	48.9 %	NULL	95.68 %
K (فعل مبني للمجهول)	43.57 %	7.59 %	NULL	43.57 %	88.57 %	23.48 %	NULL	88.57 %
L (المفعول المطلق)	20.0 %	8.33 %	NULL	20.0 %	20.0 %	8.33 %	NULL	20.0 %
M (أداة عطف غير واو العطف)	69.23 %	20.45 %	NULL	69.23 %	92.31 %	48.0 %	NULL	92.31 %
.	100.0 %	100.0 %	NULL	100.0 %	99.75 %	33.29 %	NULL	99.75 %

Table 3: Performances for each tag of our ingredient extractor in the first and second layer without unknown words consideration with $\lambda = 4$

First Layer first order HMM				Second Layer second order HMM			
accuracy	f1 score	accuracy unknown words	accuracy known words	accuracy	f1 score	accuracy unknown words	accuracy known words
90.33 %	82.04 %	NULL	90.33 %	97.09 %	74.37 %	NULL	97.09 %

Table 4: Performances of our ingredient extractor with accuracy 90.3% on the first layer and $\lambda = 4$