



ISSN1813-1719

مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية

تعنى بالبحوث الإدارية والاقتصادية
والمحاسبية والمعلوماتية

دورية فصلية علمية محكمة

بناء دالة التمييز بالأعتماد على متغيرات تحليل الانحدار

أسوان محمد طيب النعيمي	ذنون يونس الشكرجي
كلية الإدارة والاقتصاد	المعهد الفني
جامعة الموصل	نينوى

السنة : ٢٠٠٧

العدد (٧)

المجلد (٣)

بناء دالة التمييز بالاعتماد على متغيرات تحليل الانحدار

الخلاصة

استخدمت طرائق تحليل الانحدار (طريقة الاختيار الأمامي Forward selection Procedure ، طريقة الحذف العكسي Backward Elimination Procedure ، طريقة الانحدار المتدرج Stepwise Regression Procedure) لأختيار المتغيرات ذات التأثير المعنوي وبالتطبيق على بيانات لمرضى مصابين بسرطان الدم الحاد (Acute Leukemia) ثم إيجاد التحليل التمييزي (Discriminate analysis) بالاعتماد على المتغيرات التي ظهرت ذات تأثيراً معنوياً عند حساب تحليل الانحدار بالطرق الثلاث المذكورة ، بالإضافة إلى إيجاد الدالة التمييزية (Discriminate Function) بالاعتماد على تلك المتغيرات .

Building Discriminate Function depending on Variables of Regression Analysis

Summary;

Used regression analysis Procedures (Forward selection Procedure, Backward Elimination Procedure, Stepwise Regression Procedure) for selection variables have significant effect and applying on data for patient injured acute leukemia , after then finding discriminate analysis depending on significant variables which appear significant effect at calculate regression analysis with methods ,as well as find discriminate function depending on these variables .

مقدمة :-

التحليل التمييزي هو أحد أساليب تحليل المتغيرات المتعددة التي تهتم بالتمييز (أو الفصل) بين مجموعات من الأفراد أو المشاهدات (مجموعتين أو أكثر) وفقاً لمتغيرات (خصائص) محددة.

إن أول من استخدم التحليل التمييزي هو Karl Pearson (1921) عندما اقترح أسلوب إحصائي أطلق عليه (معاملات التشابه للأشياء المتماثلة) (Coefficient of racial likeness) ، وفي عام 1931 أوجد Fisher دالة خطية لتصنيف المفردة إلى إحدى المجموعتين مع تساوي التباينات وأطلق عليه اسم الدالة المميزة الخطية (Linear Discriminate Function) ومن هنا جاءت فكرة استخدام الدالة المميزة الخطية للمجتمعات المتعددة المتغيرات ، واثبت Anderson (1972) إمكانية التمييز باستخدام النموذج اللوجستي عندما تكون المتغيرات مستمرة أو متقطعة . (مولود، ٢٠٠٠) وفي عام 1980 قام الألوسي بدراسة حول إتباع بعض الأساليب الإحصائية في التصنيف واستخدمها في مجال الجغرافية ، وفي عام 1990 قام حميد باستخدام الدالة المميزة في

تشخيص بعض الأورام السرطانية (سرطان الثدي) ، وفي عام ١٩٩٨ قام محمود بدراسة مقارنة بين التمييز الخطي والتمييز اللوجستي .

في عام ١٩٩٩ قام أمين باستخدام التحليل المميز في دراسة العوامل المؤثرة في أمراض الجهاز العصبي ، وفي عام ٢٠٠٠ استخدم مولود التحليل التمييزي لتشخيص أهم العوامل المؤثرة في التطبيق السريري لأمراض القلب .

في عام ٢٠٠٤ استخدم الراوي الدالة التمييزية في السيطرة النوعية .
جمع البيانات :-

أخذت البيانات من كلية الطب جامعة الموصل لأربعة وخمسين مريضاً مصابين بسرطان الدم الحاد ، تمت الدراسة خلال الفترة من شهر آب (1990) إلى شهر تموز (1991) ، وقد تم اخذ عشرة متغيرات التي من الممكن أن تكون مؤثرة على هذا المرض وهذه المتغيرات هي :-

Sex	الجنس (ذكر ، أنثى) X_1
Age	العمر X_2
Marriage Status (MST)	الحالة الزوجية (أعزب ، متزوج) X_3
Residence	محل السكن (مركز المحافظة ، الاقضية ، النواحي ، القرى) X_4
Hemoglobin (HB)	الهيموكلوبين X_5
Packed Cells Volume(P.C.V)	مكداس الدم X_6
Lymphomas (Lymph)	فحص دم مهم له علاقة بالهيموكلوبين X_7
Plate Lats	عدد الصفائح الدموية X_8
White Blood Cells(W.B.C)	عدد كريات الدم البيضاء X_9
Acute Blast Cells	نوع الخلايا السرطانية الحادة Y

وتقسم إلى 1- سرطان الدم الليمفاوي الحاد (ALL) . 2- سرطان الدم النقوي الحاد (AML).

التحليل الإحصائية:-

أ- طرائق اختيار أفضل معادلة انحدار (الراوي، ١٩٨٧)

١- أسلوب الاختيار الأمامي **Forward Selection Procedure**

تبدأ معادلة الانحدار بهذه الطريقة بدون أي متغير توضيحي ، ثم يتم اختيار المتغيرات التي تدخل المعادلة واحدة تلو الأخرى وتتوقف عن الاختيار عندما تكون قيمة F المحسوبة الجزئية عن قيمة معينة من F الجدولية .
والجدول (١) يمثل المتغيرات التي تم اختيارها باستخدام هذه الطريقة .

جدول (١) يشير إلى المتغيرات المختارة بطريقة الاختيار الأمامي

Step	1	2
Constant	0.06445	-
	0.07601	
x2-age	0.0148	
0.0158 T-Value		4.18
4.77 P-Value		0.000
	0.000	

x1-sex 0.32 T-Value 2.96 P-Value 0.005

واضح من نتائج الجدول (١) انه تم اختيار المتغيرين الأول (الجنس) X_1 والثاني (العمر) X_2 .

٢- أسلوب الأختيار الخلفي Backward Elimination Procedure
ويسمى هذا الأختيار أيضاً الأختيار المعاكس أو أسلوب الحذف العكسي إذا يتم في هذا الاختبار اختبار جميع المتغيرات التوضيحية في معادلة الانحدار ثم نبدأ بحذف المتغيرات التوضيحية ذات التأثير غير المعنوي واحداً بعد الآخر حتى نصل إلى الصيغة النهائية التي تحتوي على المتغيرات ذات التأثير المعنوي. والجدول (٢) يبين المتغيرات التي تم اختيارها باستخدام هذه الطريقة .

جدول (٢) يشير إلى المتغيرات المختارة بطريقة الحذف العكسي

Step	1	2	3	4	5	6	7
Constant	0.1794	0.1688	0.1495	0.1534	0.1062	0.1446	0.1021
x1-sex	0.30	0.31	0.31	0.30	0.31	0.31	0.31
T-Value	2.51	2.74	2.79	2.81	2.88	2.95	2.91
P-Value	0.016	0.009	0.008	0.007	0.006	0.005	0.005
x2-age	0.0143	0.0156	0.0155	0.0155	0.0157	0.0158	0.0164
T-Value	2.13	4.46	4.50	4.55	4.72	4.73	4.93
P-Value	0.038	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
x3-mst	0.05						
T-Value	0.23						
P-Value	0.821						
x4-resid	-0.062	-0.061	-0.063	-0.064	-0.068	-0.059	
T-Value	-1.09	-1.09	-1.14	-1.18	-1.30	-1.14	
P-Value	0.280	0.283	0.261	0.243	0.200	0.259	
x5-hb.gl	-0.020	-0.020	-0.024	-0.022	-0.021	-0.023	-0.025
T-Value	-0.80	-0.79	-1.21	-1.18	-1.15	-1.26	-1.34
P-Value	0.430	0.435	0.231	0.245	0.255	0.213	0.187
x6-p.c.v	-0.0021	-0.0022					
T-Value	-0.27	-0.29					
P-Value	0.789	0.774					
x7-lymp%	-0.0007	-0.0006	-0.0007	-0.0007			
T-Value	-0.30	-0.30	-0.34	-0.35			
P-Value	0.763	0.767	0.732	0.725			
x8-plate	0.00017	0.00015	0.00016				
T-Value	0.35	0.31	0.33				
P-Value	0.732	0.757	0.741				
x9-w.b.c	0.00079	0.00077	0.00075	0.00073	0.00089		
T-Value	0.82	0.81	0.80	0.79	1.11		
P-Value	0.416	0.422	0.427	0.433	0.271		

واضح من نتائج الجدول (٢) انه تم اختيار المتغيرات الأولى (الجنس) X_1 والثاني (العمر) X_2 والمتغير الخامس (الهيموكلوبين) X_5 .

٣- أسلوب انحدار الخطوات المتسلسلة Stepwise Regression Procedure

وتسمى أيضاً طريقة الانحدار المتدرج وقد وصفها (1960) Efroymson وهي عبارة عن تحويل لطريقة الاختيار الأمامي وتعتبر من أكثر الطرق اتساعاً في الاستخدام والتي لا تحتاج إلى حساب كل الانحدارات الممكنة ، وقد طور أسلوب انحدار الخطوات المتسلسلة لتقليل العمليات الحسابية مقارنة ببعض الطرق منها بالأخص طريقة كل الانحدارات الممكنة وهذه الطريقة أساساً تعتمد على حساب سلسلة من معادلات الانحدار ففي كل خطوة يرشح احد المتغيرات التوضيحية للدخول في النموذج .

كما ويمكن الإشارة أيضاً إلى انه جميع طرائق الاختيار تعتمد كلياً على اختبار t بطرفين أو اختبار F ، والمتغيرات التي تم اختيارها باستخدام هذه الطريقة هي نفس المتغيرات في طريقة الاختيار الامامي والجدول (١) يوضح ذلك .

ب- مفهوم وأهداف التحليل التمييزي (الوي، ٢٠٠٤)

يعد أسلوب التحليل التمييزي الخطي احد الأساليب الإحصائية لتحليل المتغيرات المتعددة ذات الطبيعة التنبؤية والذي يتعامل مع هياكل البيانات التي تتطوي علي وجود عدة متغيرات مستقلة ومتغير تابع نوعي ذو طبيعة ثنائية أو ذو طبيعة متعددة .

أن المشكلة الأساسية التي يتعامل معها التحليل التمييزي الخطي تتمثل في انه في بعض الأحيان قد يوجد مجتمعان إحصائيان محددان ولكل منهما صفاته المميزة له إلا أنهما يتداخلان فيما بينهما ، بمعنى توجد مجموعة من المفردات التي تحمل خصائص قياسها بعض صفات المجتمع الثاني وتشكو هذه المجموعة من المفردات ما يسمى بمنطقة التداخل وهنا يتطلب الأمر إيجاد قاعدة إحصائية يتم علي أساسها التمييز بين مفردات المجتمعين بالشكل الذي يؤدي إلي تقليل منطقة التداخل .

لذا يسعى الباحثون من خلال استخدام أسلوب التحليل التمييزي الخطي إلى تحقيق الأهداف التالية .

- ١- التمييز بين مجتمعين أو أكثر من المجتمعات المتداخلة وذلك استنادا إلى عدد من المتغيرات المستقلة التي تعبر عن خصائص بارزة في هذه المجتمعات .
- ٢- تصنيف أي مفردة أو مشاهدة - غير معلومة المجتمع الذي تنتمي إليه - لأحد المجتمعات في ضوء قيم متغيراتها المستقلة .
- ٣- تحديد الأهمية النسبية للمتغيرات المستقلة في نموذج التمييز علي أساس ما يتمتع به من قوة تمييز بين المجتمعات محل الدراسة .

افتراضات أسلوب التحليل التمييزي الخطي :- (Afifi & clark,1984)

هناك عدد من الافتراضات الأساسية التي يقوم عليها التحليل التمييزي الخطي وتشمل:-

- إن المجتمعات الخاضعة للدراسة منفصلة إحصائيا وقابلة للتحديد وإن كانت هناك درجات تداخل معينة فيما بينها .
- إن كل مفردة في كل مجتمع يمكن وصفها وتحديدتها بمجموعة من المقاييس المستقلة.
- إن متغيرات التمييز (المتغيرات المستقلة) تقاس علي أساس ومستوى محدد.
- عدم وجود ارتباط بين متغيرات التمييز المستخدمة في النموذج والتي ينجم عنها مشكلة الازدواج الخطي المتعدد .
- إن متغيرات التمييز تتبع توزيعا طبيعيا متعدداً في كل مجتمع من مجتمعات الدراسة.
- إن مصفوفة التباين - التباين المشترك لمجتمعات الدراسة تكون متساوية أي إن هذه المجتمعات لها كثافة متطابقة حول أوساطها مع الأخذ في الاعتبار التباينات والتغايرات بين كل متغيرين .

دالة التمييز الخطية Linear Discriminate Function

هي الدالة التي يمكن من خلالها التمييز بين المجموعات (الفصل بين المشاهدات) ووضع كل مشاهدة في المجموعة التي تعود لها .

ان دالة التمييز تعد نموذجاً رياضياً بالأمكان صياغته من خلال مؤشرات عينة اختيرت مشاهداتها بشكل عشوائي من مجموعتين مختلفتين ، وان هذه الدالة تمكننا من اختبار أية مفردة (مشاهدة) وتحديد مجموعتها .

ولغرض صياغة مشكلة التحليل التمييزي ، نفترض بان لدينا مجتمعين اثنين ، المجتمع الأول يخصص له الرقم (٠)، والمجتمع الثاني يخصص له الرقم (١)، كذلك لدينا n_0 ، n_1 التي تم

اختيارها من كل مجتمع على التوالي نفترض أن لدينا قيم مشاهدة لـ m من المتغيرات العشوائية التي يمكن الاعتماد عليها بالتصنيف وهي $X_1, X_2, \dots, X_m$ لتكون الدالة التمييزية كمايلي :- (Morrison,1976)

$$Z = \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_m X_m \quad \dots(1)$$

علماً أن :-

$$\underline{\alpha} = S^{-1} (\overline{X_0} - \overline{X_1}) \quad \dots(2)$$

حيث أن :-

$\underline{\alpha}$: متجه معاملات المتغيرات .

$\overline{X_0}$: الوسط الحسابي العائد للمجموعة الأولى .

$\overline{X_1}$: الوسط الحسابي العائد للمجموعة الثانية .

S : مصفوفة التباين والتباين المشترك للمجموعتين الأولى والثانية أي ما يسمى بالتباين

الدموج (Pooled Variance) .

كذلك يمكن كتابة النقطة الفاصلة بين المجموعتين كمايلي :-

$$(Cut Point) = \frac{1}{2} (\overline{X_0} - \overline{X_1})' S^{-1} (\overline{X_0} - \overline{X_1}) \quad \dots(3)$$

$$= \frac{1}{2} (\overline{Z_0} + \overline{Z_1}) \quad \dots(4)$$

ومن خلال البيانات تكون نقطة الفصل تساوي (Cut Point =1.64) .

وهي النقطة الفاصلة بين المجموعتين فإذا كانت قيمة الدالة بعد تعويض قيم المفردة فيها اكبر من هذه النقطة إذن المفردة تعود للمجموعة الاولى أما إذا كانت قيمة الدالة اكبر من هذه النقطة إذن المفردة تعود للمجموعة الثانية .

لتحليل التمييزي بالاعتماد على متغيرات تحليل الانحدار

١ - التحليل التمييزي بالاعتماد على متغيرات طريقة الاختيار الأمامي

عدد المرضى المصابين بسرطان الدم الليمفاوي الحاد ALL (٣١)

عدد المرضى المصابين بسرطان الدم النقوي الحاد AML (10)

والجدول التالي يمثل أخطاء التصنيف كل من طريقة الاختيار الأمامي وطريقة الحذف العكسي وطريقة الانحدار المتدرج .

جدول (٤)

يمثل أخطاء التصنيف

Group	0	1
0	31	7
1	6	10
Total N	37	17
N Correct	31	10
Proportion	0.838	0.588

عدد المرضى المصابين بسرطان الدم الليمفاوي الحاد الذين صنفوا بصورة صحيحة (٣١) و عدد المرضى المصابين بسرطان الدم النقوي الحاد الذين صنفوا بصورة صحيحة (١٠) .
عدد المرضى المصابين بسرطان الدم الليمفاوي الحاد بينما هم مصابين بسرطان الدم النقوي الحاد (٧) و عدد المرضى المصابين بسرطان الدم النقوي الحاد بينما هم مصابين بسرطان الدم الليمفاوي الحاد (٦) أي أن مجموع المشاهدات التي ظهر بها خطأ تصنيف (١٣) مشاهدة.

جدول (٥) يمثل القيم التي ظهر بها خطأ تصنيف

Observation	True	Pred	Group	Squared	Probability
Group	Group	Distance			
6 **	1	0	0	2.287	0.705

			1	4.034	0.295
7 **	1	0	0	2.263	0.694
			1	3.899	0.306
12 **	1	0	0	1.188	0.582
			1	1.847	0.418
15 **	1	0	0	0.6568	0.707
23 **	1	0	0	0.3925	0.824
			1	3.4798	0.176
27 **	0	1	0	3.353	0.292
			1	1.583	0.708
31 **	0	1	0	4.479	0.210
			1	1.827	0.790
39 **	0	1	0	2.002	0.445
			1	1.558	0.555
41 **	1	0	0	0.7404	0.684
			1	2.2824	0.316
42 **	1	0	0	2.168	0.580
			1	2.811	0.420
44 **	0	1	0	2.399	0.416
			1	1.717	0.584
48 **	0	1	0	3.037	0.268
			1	1.031	0.732
52 **	0	1	0	6.142	0.133
			1	2.386	0.867

من خلال الجدول السابق يمكن إيجاد مربع المسافة (square distance) كما في المعادلة التالية :-

$$\underline{D}^2 = (\underline{X}_0 - \underline{X}_1)' S^{-1} (\underline{X}_0 - \underline{X}_1) \quad \dots(5)$$

كذلك بالنسبة للاحتماالية (probability) المذكورة في الجدول السابق يمكن إيجادها عن طريق المعادلة التالية:-

$$p = \Phi \left[\frac{\sqrt{D^2}}{2} \right] \quad \dots(6)$$

حيث ان D^2 (Mahalanobis Distance) والتي تم تعريفها . وان قيمة Φ تشير الى دالة التوزيع الطبيعي (i.e. $\Phi(z_0) = P_r(Z < z_0)$) حيث ان $Z \approx N(0,1)$.
كما يمكن إيجاد الدالة التمييزية لمتغيرات طريقة الاختيار الأمامي بالاعتماد على المعادلة (١) وكمايلي :-

$$Z = -2.36746X_{i1} - 0.11421X_{i2} \quad \dots(7)$$

٢ - التحليل التمييزي بالاعتماد على متغيرات طريقة الحذف العكسي :-

عدد المرضى المصابين بسرطان الدم الليمفاوي الحاد ALL (٣١)

عدد المرضى المصابين بسرطان الدم النقوي الحاد AML (10)

والجدول التالي يمثل أخطاء التصنيف .

جدول (٧) يمثل القيم التي ظهر بها خطأ تصنيف

Observation Group	True Group	Pred Distance	Squared	Probability	
3 **	0	1	0	2.589	0.479
			1	2.417	0.521
6 **	1	0	0	2.287	0.729
			1	4.270	0.271
7 **	1	0	0	2.497	0.668
			1	3.899	0.332
12 **	1	0	0	1.991	0.502
			1	2.004	0.498
15 **	1	0	0	0.8112	0.769
			1	3.2164	0.231
23 **	1	0	0	1.018	0.781
			1	3.565	0.219
27 **	0	1	0	4.264	0.430
			1	3.699	0.570
31 **	0	1	0	5.770	0.146
			1	2.232	0.854
39 **	0	1	0	2.055	0.447
			1	1.631	0.553
41 **	1	0	0	0.7922	0.686
			1	2.3565	0.314
42 **	1	0	0	2.208	0.586
			1	2.901	0.414
48 **	0	1	0	4.255	0.193
			1	1.396	0.807
52 **	0	1	0	11.95	0.366
			1	10.86	0.634

كما يمكن ايجاد الدالة التمييزية لمتغيرات طريقة الحذف العكسي بالاعتماد على المعادلة

(١) وكمايلي :-

$$Z = -2.35081X_{i1} - 0.12157X_{i2} + 0.17314X_{i5} \quad \dots(8)$$

٣- التحليل التمييزي بالاعتماد على متغيرات طريقة الانحدار المتدرج :-

بالنسبة لخطا التصنيف تبين أن هذه الطريقة مشابهة تماماً لطريقة الاختيار الأمامي ويمكن ملاحظة القيم التي حصل بها خطا تصنيف من خلال الجدول (٥) .

كما يمكن إيجاد الدالة التمييزية لمتغيرات طريقة الانحدار المتدرج بالاعتماد على المعادلة (١)

والنتيجة موضحة في المعادلة (٧) .

الاستنتاجات :-

يمكن توضيح أهم الاستنتاجات بمايلي :-

- ١- تشابه نتائج تحليل الانحدار والتحليل التمييزي بالنسبة لطريقتي الاختيار الأمامي والانحدار المتدرج .
 - ٢- ظهور المتغيرين الأول (الجنس) والثاني (العمر) ذات تأثير معنوي بالنسبة لطريقتي الاختيار الأمامي والانحدار المتدرج ، كما أضيف لهما المتغير الخامس (الهيموكلوبين) في حالة استخدام طريقة الاختيار الخلفي .
 - ٣- تشابه في عدد المشاهدات التي ظهر بها خطأ في التصنيف بالنسبة لنتائج التحليل التمييزي وباستخدام طرائق تحليل الانحدار الثلاث فقد كان عدد المشاهدات (١٣) .
 - ٤- اختلاف بسيط في المشاهدات نفسها فقد ظهرت المشاهدة (٤٤) بالنسبة لطريقتي الاختيار الأمامي والانحدار المتدرج .
- أما بالنسبة لطريقة الاختيار الخلفي فقد ظهرت المشاهدة (٣) وحذفت المشاهدة (٤٤) وبذلك يكون عدد المشاهدات متساوي في جميع طرائق تحليل الانحدار بالنسبة لنتائج التحليل التمييزي .

المصادر :-

أ- المصادر العربية

الراوي ، خاشع محمود (1987): "المدخل إلى تحليل الانحدار ". مديرية دار الكتب للطباعة والنشر -جامعة الموصل -الطبعة الأولى.

امين، جرو علي حمة (١٩٩٩): "استخدام التحليل المميز في دراسة العوامل المؤثرة في امراض الجهاز العصبي لدى الاطفال في ظل الحصار" ، رسالة ماجستير ، كلية الادارة والاقتصاد ، الجامعة المستنصرية .

حميد ، رند سليم (1991): "استخدام الدالة المميزة لتشخيص العوامل المؤثرة في بعض الأورام السرطانية" ، رسالة ماجستير ، كلية الادارة والاقتصاد ،جامعة بغداد .

محمود ، خولة خالد (1998): "دراسة مقارنة بين التمييز الخطي والتمييز اللوجستي مع تطبيق في المجال الطبي"،رسالة ماجستير ،كلية الادارة والاقتصاد ،الجامعة المستنصرية

الالوسي ، سلمى ثابت (1980): "اتباع بعض الأساليب الإحصائية في التصنيف مع تطبيق عملي في مجال الجغرافية" ، رسالة ماجستير ، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة بغداد.

مولود ، كوردستان (2000): "استخدام التحليل المميز لتشخيص اهم العوامل المؤثرة في التصنيف السريري لامراض القلب" ، رسالة ماجستير ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة صلاح الدين .

الراوي ، عمر فوزي صالح بدر (2004): "استخدام الدالة التمييزية في السيطرة النوعية مع تطبيق على ولادات الاطفال الخدج" ، رسالة ماجستير ، كلية علوم الحاسبات والرياضيات ،جامعة الموصل .

ب- المصادر الإنكليزية

Afifi ,A.A, and V.Clark (1984):"**Computer-AidedMultivariate Analysis**".life time learning publications.California, USA.

Anderson,T.W .(1984) : "**An Introduction to Multivariate Statistical Analysis** ".2-nd-sdition, John Wily&Sons,Newyork-USA.

Morrison,D.F.(1976):"**Multivariate Statistical Methods** " .2-nd - Edition.Mcgraw-Hill.Inc.Ne

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.