

週44時間 勤務制 休日割當計劃

(A Days-off Scheduling in
44 Working Hours per Week)

김 충 영*

要 約

현재 美國은 一日 8時間을 勤務하면서 週當 連달세 勤務, 連이를 休務하는 勤務制度를 통상 使用하고 있어서 이 制度에 대한 最適 休日 割當 方法이 研究되어 왔다. 그러나 韓國은 一日 8時間을 勤務하면서 週當 連달세半 勤務, 하루半 休務制度를 통상 使用하고 있다. 本 研究는 勤務業務(service)에 있어서 韓國的 休務制度에 適用될 수 있는 休務割當 方法을 討議한다. LP技法 및 數式的 도움이 없는 간단한 計算方法이 最適 休務割當을 위하여 使用된다. 이들 方法은 勞動所要를 充足하면서 雇傭人의 遊休 勞動期間을 最小로 하는 最適 休務 割當方法임을 討議한다.

1. 序論

人力運用 日程計劃(Manpower Scheduling)이란 一定 期間內에 發生하는 業務量을 充足하도록 雇傭人數를 割當하는 節次를 뜻한다.

一般的으로 손님이 기다리는 동안 처리해야 하는 勤務業務(service)는 一定 期間內 오는 손님의 數와 손님要求에 따른 業務量이 多樣함에 따라 一定水準의 全時間勤務制 雇傭人(full time employee)으로 이 業務量의 變化를 吸收하는데는 어려움이 있다. 현재 美國은 週 40時間勤務制이고 韓國은 週 44 勤務制이며 이 시간에 미달하는 勤務를 部分時間勤務制(part time)라고 하며 이시간을 초과하면 超過時間勤務制(over time)이라 稱한다. 部分時間勤務制는 雇傭人을 獲得하고 教育 訓練하는데 어려움이 있고 超過時間勤務制는 雇傭人에게 超過 手當을 支拂해야 된다. 예로 미국 경우 勞動法에 의거 超過手

當은 正常勤務時 費用보다 1.5배 支拂해야 된다. 韓國도 勤務基準法 46條에 美國과 동일하게 超過時間勤務時 正常보다 1.5배 支拂해야 된다고 명시하고 있다.

따라서 勞動 費用을 節約하는 最適方法은 全時間勤務制 雇傭人으로 勞動所要를 充足시키면서 雇傭人의 勤務中 勞動 要求가 없어 노는 시간 즉 勞動遊休時間(idle time)을 最小로 한다면 勞動 費用을 最小化 하면서 勞動力 活用을 最大로 할 수 있다.

따라서 人力運用日程計劃은 一定 期間에 발생하는 勞動 所要 變化를 雇傭人의 勤務 時間을 적절히 割當하므로써 勞動 所要를 充足시키고 勞動 費用을 節減하는 技法이다.

一般的으로 人力運用日程計劃은 세가지로 區分된다. 즉 休日割當計劃, 勤務交代割當計劃 그리고 기타로 分類할 수 있다. 休日割當計劃은 주로 勞動 要求量이 1週日間 一定 形態로 變할때 休日을 適切히 割當함으로써 1

* 國防大學院

日勞動 所要量을 充足시키고 雇傭人數를 最小化하는 技法이다. 勤務交代割當計劃은 주로 勞動 所要量이 1日間 一定 形態로 變化할때 雇傭人의 勤務交代時間을 適切히 割當 함으로써 기간중 발생하는 要望 業務를 充足시키고 雇傭人數를 最小化하는 技法이다.

여기서는 이미 研究된 休日割當技法을 紹介하고 週 44時間勤務制인 우리나라에서 適用할 수 있는 適當 連續하루半을 실 수 있는 休務割當方法을 紹介하고자 한다.

2. 休日割當技法

Monroe (1970)는 週 40時間勤務制에 있어서 다음 假定하에 最適 休日を 割當할 수 있는 等式을 考案하였다. 즉

1. 모든 雇用人은 全時間勤務制 雇傭人이다.
 2. 모든 雇傭人は 連 5日勤務다음 連 2日 休務이다.
 3. 모든 雇傭人は 하루 8時間 勤務한다.
 4. 勤務 交代는 定해져 있다.
- 上記 假定에 의한 Monroe의 等式은 다음과 같다.

일	화	수	목	금	토	일	
X_1						X_7	$= Y_1$
$X_1 + X_2$							$= Y_2$
	$X_2 + X_3$						$= Y_3$
		$X_3 + X_4$					$= Y_4 (1-1)$
			$X_4 + X_5$				$= Y_5$
				$X_5 + X_6$			$= Y_6$
					$X_6 + X_7$		$= Y_7$

단,

- $X, Y \geq 0$, 그리고 정수.
 X_1 = 일, 화요일에 휴일 갖는 고용인수.
 X_2 = 화, 수요일에 휴일 갖는 고용인수.
 \vdots
 \vdots
 Y_1 = 월요일에 휴일 가져야할 요망 고용인수.

Y_2 = 화요일에 휴일 가져야할 요망 고용인수.

\vdots
 \vdots

Tibrewala, Philippe, 그리고 Browne (1972)는 Monroe 等式을 Linear programming(LP)으로 발전시켰다. 설명을 용이하게 하기 위하여 이 방법을 TPB 技法이라고 하고 이들이 발전시킨 LP를 TPBLP라고 稱하자. TPBLP를 설명하기 전에 다음 變數를 定義하자;

- W : 總雇傭人數
 X_i : i 번째과 ($i+1$) 번째일에 休日 이 割當되는 雇傭人數
 y_i : i 번째일에 休日이 割當되어야 할 要望 雇傭人數
 r_i : i 번째일에 일을 해야할 雇傭人數.

그러면 總雇傭人數(W)에서 그날에 休日 갖는 雇傭人數(y_i)를 빼면 그날에 일을 해야할 雇傭人數(r_i)가 된다. 이것을 等式으로 表示하면 다음과 같다.

$$W - y_i = r_i \quad i = 1, 7 \quad (1-2)$$

그리고 總雇傭人數(W)는 1週日中 連이틀 休일을 갖는 雇傭人數의 總합과 같다. 즉

$$W = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 \quad (1-3)$$

結果的으로 等式(1-1), (1-2)와, (1-3)으로 부터 다음과 같은 TPBLP를 抽出할 수 있다. ((1-4)參照)

下記 技法은 週 40時間勤務制 즉 週 5日 勤務 連이틀 休務制度에 適用되는 技法이다. 현재 우리나라는 週 44時間 勤務制 즉 5日半 勤務 하루半 休務 制度를 常用하고 있다. 다음은 週 44時間勤務制에 適用되는 連하루半 休務割當方法을 討議하고자 한다.

$$\begin{aligned}
W &= X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 \\
X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 &\geq r_1 \\
X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 &\geq r_2 \\
X_1 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 &\geq r_3 \\
X_1 + X_2 + X_5 + X_6 + X_7 &\geq r_4 \\
X_1 + X_2 + X_3 + X_6 + X_7 &\geq r_5 \\
X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_7 &\geq r_6 \\
X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 &\geq r_7 \\
X_i &\geq 0, i=1,7, \text{ 그리고 정수.}
\end{aligned}$$

(1-4)

3. 數式構成

지금까지 紹介한 Monroe 等式이나, TPBLP는 雇傭人이 適當 連이를 休務한다는 假定下에 技法을 발전시켰다는데 主眼을 둔다면 우리나라에서는 適當 連하루半을 休務하므로 4時間을 한時間이라 본다면 適當 14期間이 있으며 雇傭人은 適當 連 11 期間은 일하고 連 3 期間을 休務하는 것으로 볼 수 있다. 따라서 連 3 期間休務를 割當하기 위하여 等式(1-5)가 成立된다. (다음 페이지의 (1-5)式 參照)

等式(1-5)를 LP로 轉換하기 위해 다음 變數를 定義하자;

- W : 總雇傭人數
- r_i : i 번째 期間동안 勤務가 要望되는 雇傭人數.
- X_i 및 y_i 가 等式(1-5)에서 定義한 것과 동일 하다면,

$$W = \sum_{i=1}^{14} x_i \quad (1-6)$$

$$W - y_i = r_i \quad i = 1, 14 \quad (1-7)$$

結果적으로 週 44 時間制에 있어서 休務割當을 하기 위한 LP는 等式(1-6)과 (1-7)에서 부터 다음과 같이 表示할 수 있다.

$$\text{Min } W = \sum_{j=1}^{14} X_j$$

$$\begin{aligned}
\text{s.t.} \quad & \sum_{j=1}^{14} X_j \geq r_i, \\
& j \neq i-2, i-1, i \\
& i = 1, 14 \quad (1-8)
\end{aligned}$$

만약 $j = -1$ 면 $j = 13$
 $j = 0$ 면 $j = 14$
 $X \geq 0$ 그리고 정수

4. 간략한 計算法

여기서는 數式的 도움없이 손으로 간단하게 休務期間을 割當하는 方法을 討議하고자 한다. 이 方法은 數式(1-8)를 根據로 發展시킬 수 있다. 즉 總雇傭人數(W)는 週中 休務하는 雇傭人數의 總合과 같고, i 期間동안 勤務하는 雇傭人數($W - y_i$)는 r_i 보다 크거나 같아야 된다. 그러므로 r_i 가 W보다 적으면 y_i 는 커지고 따라서 休務해야할 雇傭人數는 많아져야 된다.

定理 1. 만약 $r_k = \text{Min}(r_i)$ 이고 $i = 1, 14$ 면 休務 割當을 위한 하나의 最適 해답에는 $y_k \geq 1$ 이 包含되어 있고 x_{k-2}, x_{k-1}, x_k 중 하나의 變數는 1보다 크거나 같다.

<증명> 만약 $M = \text{Max}(r_i), i = 1, 14$ 라면 다음 不等式이 成立된다.

$$W \geq M > r_k \quad (1-9)$$

等式(1-7)과 (1-9)로부터 다음과 같은 數式이 成立된다. 즉

$$\begin{aligned}
W - r_k &> 0 \\
W - r_k &= y_k \geq 1
\end{aligned}$$

그러므로 最適休務를 割當하기 위해서는 最小 1名의 雇傭人은 k 번째 期間에 休務를 하여야 하고 k 번째 休務를 包含하는 變數는 x_{k-2}, x_{k-1}, x_k 세가지 變數 밖에 없다.

定理 2. (r_i, r_{i+1}, r_{i+2})를 週 14 期間中 어떤 連 3 期間의 要望 雇傭人數라고 하고 그중 가장 큰 것을 r_{mi} 라고 定義하자. 그리

주 44 시간 근무제에 있어서 휴일 할당방법

월		화		수		목		금		토		일	
오전	오후	오전	오후	오전	오후	오전	오후	오전	오후	오전	오후	오전	오후
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
												$X_{13}+X_{14}$	$= Y_1$
X_1												X_{14}	$= Y_2$
$X_1 + X_2$													$= Y_3$
$X_1 + X_2 + X_3$													$= Y_4$
$X_2 + X_3 + X_4$													$= Y_5$
$X_3 + X_4 + X_5$													$= Y_6$
$X_4 + X_5 + X_6$													$= Y_7$
$X_5 + X_6 + X_7$													$= Y_8$
$X_6 + X_7 + X_8$													$= Y_9$
$X_7 + X_8 + X_9$													$= Y_{10}$
$X_8 + X_9 + X_{10}$													$= Y_{11}$
$X_9 + X_{10} + X_{11}$													$= Y_{12}$
$X_{10} + X_{11} + X_{12}$													$= Y_{13}$
$X_{11} + X_{12} + X_{13}$													$= Y_{14}$
$X_{12} + X_{13} + X_{14}$													$= Y_{14}$

단,

$X_i, Y_i \geq 0$ 그리고 정수

$X_i = i, i+1, i+2$ 번째 기간동안 휴무가 할당되는 고용인수

(1-5)

$Y_j = j$ 기간 동안 휴무 해야할 고용인 수

고 週 14 期間中 모든 가능한 週 3 期間을 選定해서 r_{mi} 를 決定하고 이 r_{mi} 중 가장 적은 것을 r_m 이라고 한다면 $r_m = \text{Min}(r_{mi})$ 이다. 다시 r_m 을 包含하는 連 3 期間의 要望 雇傭人數를 (r_k, r_{k+1}, r_{k+2}) 하고 定義 한다면 $m \in k, k+1, k+2$ 이고 다음과 같은 數式이 成立된다.

$$(r_k, r_{k+1}, r_{k+2}) = \text{Min}_i \{ \text{Max}(r_i, r_{i+1}, r_{i+2}) \} \quad (1-10)$$

$$r_m = \text{Min}(r_k, r_{k+1}, r_{k+2}) \quad (1-11)$$

$i = 1, 14.$

$m \in k, k+1, k+2.$

上記 定義가 成立된다면 最適 休務割當을 하기 위해서는 最小 1 名의 雇傭人은 $(k, k+1, k+2)$ 期間에 休務가 割當되어야 한다.

<증명> 만약 $M = \text{Max}(r_i), i = 1, 14$ 라면 最適 休務割當을 하기 위해서는 LP 數式 (1-8) 에 의거 다음 不等式이 成立된다.

$$W \geq M > r_m \quad (1-12)$$

等式 (1-7) 과 (1-12) 로부터 다음 不等式이 誘導된다.

만약 $r_k = r_m$ 이면 $W \geq M > r_k$ 이므로

$$W - r_k = y_k \geq 1$$

만약 $r_k > r_m$ 이면 $W \geq M > r_m > r_k$ 이므로

로

$$W - r_k = y_k > 1$$

結果적으로 $k, k+1, k+2$ 期間 동안 休務를 갖는 雇傭人數는 最小 1名 이상이 되어야 한다.

定理 1과 定理 2를 根據로 最適 連하루半 休務를 割當하기 위하여 다음과 같은 手動式 休務割當方法을 사용 할 수 있다.

段階 1.

1. 가능한 모든 連3 期間을 選定해서 連3 期間中 最大 要望 雇傭人數 (r_{mi})를 選定해서 그중 最小 要望 雇傭人數 (r_m)를 包含하는 連3 期間을 選定한다. 즉

$$\begin{aligned} (r_k, r_{k+1}, r_{k+2}) &= \text{Min}_i \text{Max}(r_i, \\ & r_{i+1}, r_{i+2}) \\ r_m &= \text{Min}(r_k, r_{k+1}, r_{k+2}) \\ & i = 1, 14 \\ m &\in k, k+1, k+2. \end{aligned}$$

2. r_m 을 包含하는 連3 期間의 要望 雇傭人數 (r_k, r_{k+1}, r_{k+2})가 唯一이 아니면 그세 要望 雇傭人數의 合이 最小인 連3 期間을 選定한다.

3. 만약 그 連3 期間의 要望 雇傭人數의 合의 最小가 唯一이 아니면 그 連3 期間에 인접한 要望 雇傭人數가 보다큰 그러한 連3 期間을 選定한다.

4. 上記 3項 條件이 唯一이 아니면 그중 임의의 連3 期間을 選定한다.

段階 2.

段階 1에서 하나의 連3 期間을 選定했을 때 첫 期間이 j 라고 한다면 X_j 에 1을 增加시키고 $i = 1, 14$ 이고 $i \neq j, j+1, j+2$ 인 모든 r_i 에 대해 1을 감소시킨다.

段階 3.

모든 r_i 가 0이 될때까지 段階 1과 그를 反復한다.

上記 3段階 手動式 休務割當方法은 讀者의 理解를 돕도록 두가지 例를 例 1과 例 2에서 보이고 있다. 例 1을 보면 割當順位 1에서 $r_m = 9$ 이고 $(r_k, r_{k+1}, r_{k+2}) = (9, 7, 9)$ 이

며 이것은 唯一이다. 그러므로 休務는 이 3 期間에 割當되고 X_3 에는 1을 增加시키고 (r_3, r_4, r_5)를 제외한 모든 r_i 는 1을 減少시킨다. 順位 2에서는 $r_m = 9$ 이고 連3 期間은 $(9, 9, 7)$ 과 $(9, 7, 9)$ 둘이 있다. 그러므로 이들 3 期間의 要望 雇傭人數를 合하여도 25로 同一하고 人접 要望 雇傭人數도 각각 11과 10으로 크므로 임의로 $(9, 7, 9)$ 가 選定되었다. 順位 6에서 $r_m = 7$ 이고 連3 期間은 $(6, 7, 6)$ 과 $(7, 6, 7)$ 이 있다. 이들의 合은 각각 19와 20이고 積은 19이므로 $(6, 7, 7)$ 이 選定된다. 順位 11에서는 $r_m = 3$ 이고 이를 最大로 하는 連3 期間이 多數이다. 따라서 이들과 人접한 要望 雇傭人數가 큰 것이 4이므로 $(k, k+1, k+2) = (10, 11, 12)$ 인 3 期間이 選定된다. 結果 總雇傭人數 (W)는 14이다. 그리고 休務 割當變數는 다음과 같이 結定된다.

$$\begin{aligned} X_1 &= 1, X_2 = 2, X_3 = 2, X_4 = 3, \\ X_5 &= 0, X_6 = 0, X_7 = 2, X_8 = 1, \\ X_9 &= 1, X_{10} = 1, X_{11} = 0, X_{12} = 0 \\ X_{13} &= 0, X_{14} = 1 \end{aligned}$$

上記例 1은 雇傭인이 勤務期間에는 遊休期間이 없는 最適 休務를 割當할 수 있는 경우이다. 이때의 答은 항시 雇傭人數는 1 週間 要望 雇傭人數 나누기 11 한 값과 같다. 즉

$$\sum_{i=1}^{14} x_i = (\sum_{i=1}^{14} r_i) / 11$$

이다.

그러나 현실적으로 항시 이러한 答을 얻는 것은 불가능하다. 例 2는 休務割當時 雇傭인이 遊休期間을 갖는 例를 보여주고 있다. 例 2에서 順位 1는 r_m 을 包含하는 連3 期間이 唯一이므로 x_1 에 1을 增加시키고 기타 r_i 는 1을 減少시킨다. 順位 3에서는 $r_m = 3$ 이며 3을 包含하는 連3 期間이 여럿이 있으므로 合이 가장 적은 $(1, 2, 3)$ 을 選定하였다. 順位 6에서는 雇傭인이 9번째 期間에 遊休勞動期間을 갖는다.

順位 8에서 休務가 割當되는 雇傭인은 무려

휴 일 활 당 "예 1"

고용인 활당순위	기간별													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	12	10	<u>9</u>	<u>7</u>	<u>9</u>	11	12	11	10	11	12	13	14	13
2	11	9	<u>9</u>	<u>7</u>	<u>9</u>	10	11	10	9	10	11	12	13	12
3	10	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>7</u>	9	9	10	9	8	9	10	11	12	11
4	9	8	9	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	9	8	7	8	9	10	11	10
5	8	7	8	7	8	8	8	<u>7</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	8	9	10	9
6	7	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	7	7	7	7	6	7	7	8	9	8
7	6	6	7	6	6	6	6	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	7	8	7
8	5	5	6	5	5	5	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	6	6	6	7	6
9	4	4	5	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	5	5	5	5	5	5	6	5
10	<u>3</u>	<u>3</u>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	4	4
12	2	2	2	2	2	2	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	3	3	3	3	3
13	1	1	1	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	2	2	2	2	2	2	2	2
14	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

휴 일 활 당 "예 2"

고용인 활당순위	기간별													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	4	5	6	8	7	4	5	6	7	8	8
2	5	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	4	5	7	6	3	4	5	6	7	7
3	4	4	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	4	6	5	2	3	4	5	6	6
4	3	3	3	3	3	3	5	4	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	4	5	5
5	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	2	2	2	4	3	1	2	3	3	4	4
6	2	2	2	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	3	2	0	1	2	2	3	3
7	1	1	1	1	1	1	2	<u>1</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	1	1	2	2
8	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1

7 期間을 遊休勞動期間으로 갖게 된다. 그러므로 最適 解答은 $W=8$ 이고 休務割當變數는 다음과 같다;

$$\begin{aligned} X_1 &= 3, X_2 = 1, X_3 = 1, X_4 = 1, \\ X_5 &= 0, X_6 = 0, X_7 = 0, X_8 = 1, \\ X_9 &= 1, X_{10}=0, X_{11} = 0, X_{12} = 0, \\ X_{13} &= 0, X_{14} = 0. \end{aligned}$$

이 경우에는 雇傭人이 遊休勞動期間을 갖기 때문에 總雇傭數는 週間總要望雇傭人數 나누기 11 보다 크다. 즉

$$\sum_{i=1}^{14} x_i > (\sum_{i=1}^{14} r_i) / 11$$

參考으로 敷衍한다면 雇傭人의 遊休 勞動 期間이 過多하다면 一部雇傭人의 部分時間勤務 制 또는 超過時間勤務制가 勞動費用面에서 比較檢討 되어야 된다.

또다른 한考慮事項은 連休務가 아닌 非連休 務割當이다. 그러나 適當 하루半休務를 갖는 雇用人에게 하루休務하고 또다른 어느날에 半 日を 休務하는 것이 現實적으로 可能하며 實 効性이 있는지 與否를 檢討하는 것은 必要하 다.

5. 結 論

週 44時間勤務制 休務割當計劃은 週 40時間 勤務制 休日割當計劃에 대한 技術에서 應用發 展 시킬 수 있다. 週 40時間 勤務制에 있어서 는 單位期間을 日로해서 連이틀 休務하는 것 으로 假定하여 休日割當方法을 考案하였다. 週

44 時間 勤務制는 單位期間을 4 時間勤務로 본다면 11 期間 連續 勤務 連 3 期間 休務로 考慮할 수 있으므로 週 40 時間勤務制에서 물 수 있는 休日割當方法과 類似한 方法으로 週 當 連 3 期間休務를 割當하는 技術을 發展시킬 수 있다. 最適休務割當을 발견하기 위해 LP 를 기초로 두가지 定理를 證立할 수 있고 이 定理를 根據로 數式的 도움이 없이 풀 수 있는 간단한 계산방법 (發見的 方法)을 考案할 수 있다. 여기에서 記術한 LP 방법이나 간단한 계산방법은 다 最小 雇傭人數로서 最大 要望 勞動所要를 充足할 수 있도록 適當 連하루半 休務割當을 하는 技法이다. 단, 休務割當받은 雇傭人의 遊休勞動期間이 많을 경우에는 部分 時間勤務制 雇傭人이나 또는 超過時間勤務制 雇傭人 採用問題를 並行하여 研究 分析되어 야 勞動費를 最小로 하고 勞動 所要를 最大로 充足한 수 있는 最適方案을 發見할 수 있다.

參 考 文 獻

1. Monroe, Gail, "Scheduling Manpower for Service Operations," Industrial Engineering, Aug. 1970, pp.11-17.
2. Tibrewala, R., Philippe, D., and Browne, T., "Optimal Scheduling of Two Consecutive Idle Periods," Management Science, Vol. 19, No. 1, Sept. 1972, pp.71-75.
3. Kim, Chung Young, Manpower Scheduling Involving Both Delayable and Non-Delayable Jobs, Ph. D. Dissertation, Arizona State University, 1983.