LF 拓扑空间的分离性

冯玉英[1]，宣立新[2]

(1.南京师范大学数学与计算机科学学院,210097,江苏,南京)

(2.南京师范大学强化培养部,210097,江苏,南京)

[摘要] 在 LF 拓扑空间中引入了 $N-T_0$,$N-T_1$ 分离性概念,这不仅使分明的 T_0,ST_1 拓扑空间分别成为 $N-T_0$,$N-T_1$ 拓扑空间的特款,而且揭示了在 LF 拓扑空间中的 T_0,ST_1 分离性与层次分离性(准 T_0,ST_{-1}),$N-T_0$,$N-T_1$ 分离性间的分解关系.

[关键词] LF 拓扑空间,$N-T_0$,$N-T_1$ 分离性,远域

[中图分类号]O189.11, [文献标识码]A, [文章编号]1001-4616(2004)02-0023-04

分离性是拓扑学中一类重要的拓扑性质.蒲保明和刘应明、王国俊分别在 LF— 拓扑空间、拓扑分子格中引了次 T_0,T_0,T_1 与 T_2 等分离概念[1-3],并对这些分离性进行了系统的讨论.本文引入两个分别比 T_0,T_1 弱的分离性概念($N-T_0$ 与 $N-T_1$ 分离性),它们不仅使分明的 T_0,T_1 拓扑空间能成为相应的 LF 分离性空间的特款,而且得到了"$T_0 \Leftrightarrow$ 准 T_0+N-T_0","$ST_1 \Leftrightarrow ST_{-1}+N-T_1$"两个重要的"分解"定理,并讨论了 $N-T_0$,$N-T_1$ 拓扑空间的一些好的性质,从而更好地揭示了 LF 拓扑空间中 T_0,T_1,ST_1 的整体分离性、层次分离性与具有分明特征的分离性之间的内在关系.

本文中的概念和记号,无特殊说明,其含义与[3]相同.

1 $N-T_0$,$N-T_1$ 分离性的概念

定义 1 设(L^X,δ)是 LF 拓扑空间,若对任二承点不同的分子 x_λ 与 y_μ,有 $P \in \eta(x_\lambda)$ 使 $y_\mu \leqslant P$,或者有 $Q \in \eta(y_\mu)$ 使 $x_\lambda \leqslant Q$,则称(L^X,δ)是 $N-T_0$ 空间.

显然若将定义中的远域改为闭远域,可得到与原定义等价的定义.同时也可看到 $N-T_0$ 空间是以分明的 T_0 拓扑空间为特款.

定义 2 LF 拓扑空间(L^X,δ)中,如果 $\forall x \in X$,都有 x_1 为闭集,则称此拓扑空间为 $N-T_1$ 空间.

2 $N-T_0$,$N-T_1$ 分离性的性质

定理 2.1 设$(L^X,\omega_L(\zeta))$是由分明拓扑空间(X,ζ)拓扑生成的 LF 拓扑空间,则$(L^X,\omega_L(\zeta))$是 $N-T_0$ 空间当且仅当(X,ζ)是 T_0 空间.

证明 若(X,ζ)是 T_0 空间,x_λ 与 y_μ 为 L^X 中二承点不同的分子,所以有分明闭集 A,使 $x \in A$,$y \in /A$,或者有分明闭集 B,使 $y \in B$,$x \notin B$.为讨论方便,不妨设后者成立,令 $P=\chi_B$,则 P 是 x_λ 的闭远域,且 $y_\mu \leqslant P$,故$(L^X,\omega_L(\zeta))$是 $N-T_0$ 空间.

反之,若$(L^X,\omega_L(\zeta))$是 $N-T_0$ 空间,x,y 为 X 中二不同的点,任取 $\lambda \in M(L)$,这时有 $P \in \eta^-(x_\lambda)$,使 $y_\lambda \leqslant P$,或者有 $Q \in \eta^-(y_\lambda)$,使 $x_\lambda \leqslant Q$.不妨设前者成立,令 $B=\{z \in X \mid P(z) \geqslant \lambda\}=\{z \in X \mid P'(z) \leqslant \lambda'\}$,则 $B \in \zeta'$,$x \notin B$,$y \in B$,从而(X,ζ)是 T_0 空间.

定理 2.2 若(L^X,δ)是 $N-T_0$ 空间,则对 X 中的任一非空子集 Y,子空间$(L^Y,\delta \mid Y)$也是 $N-T_0$ 空间.

证明 设 x_λ 与 y_μ 为 L^Y 中二承点不同的分子,这时 x_λ^* 与 y_μ^* 为 L^X 中的分子,这里 x_λ^* 与 y_μ^* 分别为 x_λ 与 y_μ 的扩张.因(L^X,δ)是 $N-T_0$ 空间,故有 $P \in \eta(x_\lambda^*)$,使 $y_\mu^* \leqslant P$,或有 $Q \in \eta(y_\mu^*)$,使 $x_\lambda^* \leqslant Q$,那么在子空间$(L^Y,\delta \mid Y)$中有 $P \mid Y \in \eta(x_\lambda)$,使 $y_\mu \leqslant P \mid Y$,或者有 $Q \mid Y \in \eta(y_\mu)$,使 $x_\lambda \leqslant Q \mid Y$,从而

收稿日期:2004-02-25.

作者简介:冯玉英,女,1964-,南京师范大学数学与计算机科学学院讲师,主要从事拓扑学的教学和研究,E-mail:fengyuying1@njnu.edu.cn

结论成立.

定理 2.3　(1) (L^X,δ) 是 $N-T_0$ 空间 $\Leftrightarrow$ L^X 中任二承点不同的分子 x_λ 与 y_μ 有 $\eta(x_\lambda)\neq\eta(y_\mu)$;

(2) (L^X,δ) 是 $N-T_0$ 空间 $\Leftrightarrow$ L^X 中任二承点不同的分子 x_λ 与 y_μ,有 $x_\lambda\not\leq y_\mu^-$ 或 $y_\mu\not\leq x_\lambda^-$.

证明　(1)"$\Leftarrow$"若 (L^X,δ) 不是 $N-T_0$ 空间,则存在二承点不同的分子 x_λ 与 y_μ,使得一方面对任意的 $P\in\eta(x_\lambda)$,都有 $y_\mu\not\leq P$,从而 $P\in\eta(y_\mu)$,另一方面对任意的 $Q\in\eta(y_\mu)$,都有 $x_\lambda\not\leq Q$,从而有 $Q\in\eta(x_\lambda)$,由此有 $\eta(x_\lambda)=\eta(y_\mu)$,这与 $\eta(x_\lambda)\neq\eta(y_\mu)$ 矛盾,所以 (L^X,δ) 是 $N-T_0$ 空间.

"$\Rightarrow$"设 (L^X,δ) 是 $N-T_0$ 空间,则 L^X 中任二承点不同的分子 x_λ,y_μ,有 $P\in\eta(x_\lambda)$ 使 $y_\mu\leq P$,从而 $P\notin\eta(y_\mu)$,或者有 $Q\in\eta(y_\mu)$ 使 $x_\lambda\leq Q$,从而 $Q\notin\eta(x_\lambda)$,故有 $\eta(x_\lambda)\neq\eta(y_\mu)$.

(2)"$\Leftarrow$"对于 L^X 中任二承点不同的分子 x_λ,y_μ,由题设有 $x_\lambda\not\leq y_\mu^-$,从而有 $y_\mu^-\in\eta(x_\lambda)$ 使 $y_\mu\leq y_\mu^-$,或者有 $y_\mu\not\leq x_\lambda^-$,从而有 $x_\lambda^-\in\eta(y_\mu)$ 使 $x_\lambda\leq x_\lambda^-$,所以 (L^X,δ) 是 $N-T_0$ 空间.

"$\Rightarrow$"由定义不妨设有 $P\in\eta^-(x_\lambda)$,使 $y_\mu\leq P$,这时得到 $x_\lambda\not\leq y_\mu^-$.

定理 2.4　设 (L^X,δ) 是 $\{(L^{X_t},\delta_t)\}_{t\in T}$ 的乘积空间,如果对任意的 $t\in T$,(L^{X_t},δ_t) 是 $N-T_0$ 空间,则 (L^X,δ) 也是 $N-T_0$ 空间.

证明　设对任意的 $t\in T$,(L^{X_t},δ_t) 是 $N-T_0$ 空间,对任意的 x_λ,y_μ,其中 $x=\{x_t\}_{t\in T}\in X$,$y=\{y_t\}_{t\in T}\in X$,$x\neq y$,$\lambda,\mu\in M(L)$,则必有 $r\in T$,$x_r\neq y_r$.因为 (L^{X_r},δ_r) 是 $N-T_0$ 空间,故有 $B_r\in\eta((y_r)_\mu)$,使 $(x_r)_\lambda\leq B_r$,或者有 $B_r\in\eta((x_r)_\lambda)$ 使 $(y_r)_\mu\leq B_r$.不妨设前者成立,这时显然有 $P_r^{-1}(B_r)\in\eta(y_\mu)$ 且 $x_\lambda\leq P_r^{-1}(B_r)$,所以 (L^X,δ) 是 $N-T_0$ 空间.

注意定理 2.4 的逆命题不一定成立.

例 1　设 $X_1=\{x^1\}$,$X_2=\{x^2,y^2\}$.在 X_1 上定义 F 拓扑 $\delta'_1=\{c\mid c\in[0,1]\}$,在 X_2 上定义 F 拓扑 $\delta'_2=\{1,0,x^2_{\frac{1}{2}}\vee y^2_1,y^2_{\frac{1}{2}}\}$.对 F 拓扑空间 (X_2,δ_2) 中的点 y_1^2 与 $x^2_{\frac{1}{2}}$,不存在 y_1^2 的闭远域与 $x^2_{\frac{1}{2}}$ 的闭远域满足 $N-T_0$ 的要求,因此 (X_2,δ_2) 不是 $N-T_0$ 的;但 (X_1,δ_1) 与 (X_2,δ_2) 的积空间 (X,δ) 是 $N-T_0$ 的.事实上,设 x_λ 与 y_μ 为 I^X 中二承点不同的点,其中 $\lambda,\mu\in(0,1]$,则必有 $x=(x^1,x^2)$,$y=(x^1,y^2)$.下面分四种情况讨论:

(1) 若 $\lambda<\mu$,因 $x_\lambda^1\in\eta(x_\mu^1)$,使 $x_\lambda^1\leq x_\lambda^1$,所以 $p_1^{-1}(x_\lambda^1)\in\eta(y_\mu)$,使 $x_\lambda\leq p_1^{-1}(x_\lambda^1)$;

(2) 若 $\lambda>\mu$,因 $x_\mu^1\in\eta(x_\lambda^1)$,使 $x_\mu^1\leq x_\mu^1$,所以 $p_1^{-1}(x_\mu^1)\in\eta(x_\lambda)$,使 $y_\mu\leq p_1^{-1}(x_\mu^1)$;

(3) 若 $\lambda=\mu>\dfrac{1}{2}$,存在 $P=p_2^{-1}(x^2_{\frac{1}{2}}\vee y_1^2)\in\eta(x_\lambda)$,使 $y_\mu\leq P$;

(4) 若 $\lambda=\mu\leq\dfrac{1}{2}$,存在 $Q=p_2^{-1}(y^2_{\frac{1}{2}})=x_1^1\times y^2_{\frac{1}{2}}\in\eta(x_\lambda)$,使 $y_\mu\leq Q$.

综上所述知 (X,δ) 是 $N-T_0$ 空间.

定理 2.5　$N-T_0$ 分离性是同胚不变的.

证明　设两 LF 拓扑空间 $(L_1^{X_1},\delta_1)$ 与 $(L_2^{X_2},\delta_2)$ 同胚,f 为其同胚序同态,又设 $(L_1^{X_1},\delta_1)$ 是 $N-T_0$ 的.现对 $\forall x^2,y^2\in X_2$,$x^2\neq y^2$ 及 $\forall\lambda_2,\mu_2\in M(L_2)$,由于 f 是同胚序同态,所以存在惟一的 $x^1,y^1\in X_1$,$f(x^1_{\lambda_1})=x^2_{\lambda_2}$,$f(y^1_{\mu_1})=y^2_{\mu_2}$,$\lambda_1,\mu_1\in M(L_1)$.又 $(L_1^{X_1},\delta_1)$ 是 $N-T_0$ 的,不妨设存在 $Q_1\in\eta^-(y^1_{\mu_1})$,使 $x^1_{\lambda_1}\leq Q_1$.记 $Q_2=f(Q_1)$,则 $Q_2\in\eta^-(y^2_{\mu_2})$,$x^2_{\lambda_2}\leq Q_2$,因此 $(L_2^{X_2},\delta_2)$ 是 $N-T_0$ 的.

定理 2.6　(L^X,δ) 是 $N-T_1$ 的 $\Leftrightarrow$ $\forall x,y\in X$,$x\neq y$ 及 $\forall\lambda\in M(L)$,有 $P\in\eta(x_\lambda)$ 使 $y_1\leq P$;

推论 1　若 (L^X,δ) 是 $N-T_1$ 的,则 $\forall x,y\in X$,$x\neq y$ 及 $\forall\lambda,\mu\in M(L)$,存在 $P\in\eta(x_\lambda)$,使 $y_\mu\leq P$;反之未必成立.见后面的例 7.

引理　设 (L^X,δ) 是 $N-T_1$ 空间,$A=y_\mu\in L^X$,则 A 的任一附着点必为 y_λ 型,即 $y_\mu^-\leq y_1$.

证明　设 x_λ 为 A 的附着点,则 $x_\lambda\leq y_\mu^-\leq y_1^-$.又因为 (L^X,δ) 是 $N-T_1$ 空间,故 $y_1^-=y_1$,从而 $x=y$,命题得证.

推论 2　设 (L^X,δ) 是 $N-T_1$ 空间,$A=y_\mu\in M^*(L^X)$,则 A 的任一聚点必为 y_λ 型,且 $\lambda\not\leq\mu$.

必须指出在推论 2 中当 $\mu\notin M(L)$ 时结论未必成立.

例 2 L 分子格如图 1 所示，$X=\{x\}$，$\delta'=\{0,1,x_{\lambda_2}\}$，则$(L^X,\delta)$是 $N-T_1$ 的.由聚点定义可得 x_{λ_1}，x_{μ_1} 都是 x_1 的聚点，且

$$x_1^d=x_{\lambda_1}\vee x_{\mu_1}=x_\omega\neq 0.$$

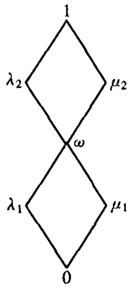

图 1 双菱形格

推论 3 设拓扑空间(L^X,δ)是 $N-T_1$ 的，当 $1\in M(L)$ 时，则有 $\forall x\in X, x_1^d=0$.由此可得 $N-T_1$ 的 LF 拓扑空间的有限分明集的导集没有聚点.

推论 4 设(L^X,δ)是 $N-T_1$ 空间，则 X 上任一 LF 集的明导集 $A^{\dot{d}}$ 都是闭集.

证明 由引理及明导集的定义知 $x_1^{\dot{d}}=0$，即每个分明点的明导集为闭集，再由[6]定理2.7 即得结论.

定理 2.7 若 LF 拓扑空间(L^X,δ)是 $N-T_1$ 的，L 是一个全序格，则 X 上的任一 LF 集 A 的导集A^d 都是闭集.

证明 由[3]中定理2.2.11，只要证明每个 LF 点 x_λ 的导集x_λ^d 为闭集，即证明$(x_\lambda^d)^d\leqslant x_\lambda^d$.设 x_λ 为L^X 的任意一个 LF 点，因为 $x_\lambda^d\leqslant x_\lambda^-$，由引理，$x_\lambda^d\leqslant x_1$.由推论 2 及 L 为全序格，得 x_λ^d 的聚点只能是x_ρ 型的，且 $\rho>x_\lambda^d(x)$.设$(x_\lambda^d)^d(x)=a$.若 $a=0$，则$(x_\lambda^d)^d=0$，$(x_\lambda^d)^-=x_\lambda^d$；若 $a>0$，则 $x_\lambda^d(x)<(x_\lambda^d)^d(x)=a$.由[6]定理2.7 得 x_a 是x_λ^d 的聚点，即对 $\forall P\in\eta(x_a)$，有 $x_\lambda^d\not\leqslant P$，从而 $x_\lambda^d(x)>P(x)$，因此 x_λ 有聚点 x_β，$\beta>P(x)$，这样 $P\in\eta(x_\beta)$，且 $x_\lambda\not\leqslant P$，于是得到 x_a 是 x_λ 的聚点，$(x_\lambda^d)^d\leqslant x_\lambda^d$.从而命题得证.

必须指出，定理 2.7 中如果不具备"L 是一个全序格" 的条件，则结论未必成立.

例 3 分子格 L 为如图 2 所示的菱形格，$M(L)=\{\lambda,\mu\}$，$X=\{x\}$，$\delta=\{0,1\}$，则(L^X,δ)是 $N-T_1$ 的，但 $x_\lambda^d=x_\mu$ 不是闭的.

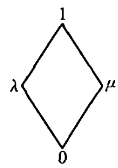

图 2 菱形格

定理 2.8 设$(L^X,\omega_L(\zeta))$是由分明拓扑空间(X,ζ)拓扑生成的 LF 拓扑空间，则$(L^X,\omega_L(\zeta))$是 $N-T_1$ 的当且仅当(X,ζ)是 T_1 的.

证明 若$(L^X,\omega_L(\zeta))$是 $N-T_1$ 的，则 $\forall x\in X$，x_1 是闭集，故$\{y\in X\mid x'_1(y)\leqslant 1'\}=\{x\}\in\zeta'$，可见$(X,\zeta)$是 T_1 的.反之，若(X,ζ)是 T_1 的，则 $\forall x\in X$，因$\{y\in X\mid x'_1(y)\leqslant a\}=\begin{cases}X & a=1\\ \{x\} & 0\leqslant a<1\end{cases}$，故 x_1 是$(L^X,\omega_L(\zeta))$中的闭集，从而$(L^X,\omega_L(\zeta))$是 $N-T_1$ 的.

对于 $N-T_1$ 分离性的同胚不变性、遗传性、可积性与 T_1 分离性有类似的结果，证明也是类似的，因此下面只给出相应的结果.

定理 2.9 $N-T_1$ 分离性具有同胚不变性.

定理 2.10 若(L^X,δ)是$N-T_1$ 的 *L-fts*，则对 X 的任一非空子集Y，子空间$(Y,\delta\mid Y)$也是 $N-T_1$ 的.

定理 2.11 设(L^X,δ)是$\{(L^{X_t},\delta_t)\}_{t\in T}$的乘积空间，若 $\forall t\in T$，(L^{X_t},δ_t)是 $N-T_1$ 的，则(L^X,δ)是 $N-T_1$ 的.反过来，如果(L^X,δ)是 $N-T_1$ 的，则 $\forall t\in T$，当(L^{X_t},δ_t)是满层空间时，(L^{X_t},δ_t)是 $N-T_1$ 的.

3 $N-T_0$，$N-T_1$ 分离性与其它分离性间的关系

3.1 $N-T_0$ 分离性与其它分离性的关系

(1) T_0 空间一定是 $N-T_0$ 空间，但 $N-T_0$ 未必是准 T_0 空间，从而未必是 T_0 空间.

例 4 $X=[0,1]$，在 X 上定义 F拓扑 $\delta=\{\chi_E\mid E\subset[0,1]\}$，则$(X,\delta)$是 $N-T_0$ 空间，不是准 T_0 空间，因为对任意的 $x\in X$，$x_{\frac{1}{2}}$ 与 $x_{\frac{2}{3}}$ 之间没有任何闭集穿过，从而(X,δ)不是 T_0 空间.

(2) $N-T_0$ 空间一定是次 T_0 的，但次 T_0 未必是 $N-T_0$ 的，甚至"ST_{-1} + 次 T_0"也未必是 $N-T_0$ 的.

例 5 取 $X=\{x,y\}$，$\delta'=\{c\mid c\in[0,1]\}\cup\{x_\lambda\vee y_\mu\mid 0\leqslant\mu\leqslant\lambda\leqslant\frac{1}{2}\}$.由于$(X,\delta)$是满层的，因此$(X,\delta)$是 ST_{-1} 的；对 X 中不同的二点x，y 有$\lambda=\frac{1}{2}$，$\exists x_{\frac{1}{2}}\in\eta(y_{\frac{1}{2}})$，使 $x_{\frac{1}{2}}\leqslant x_{\frac{1}{2}}$，故$(X,\delta)$是次 T_0 的.但对点 x_1 与 y_1，无 x_1 的远域 P 使$y_1\leqslant P$ 或y_1 的远域 Q 使$x_1\leqslant Q$，故(X,δ)不是 $N-T_0$ 的，从而(X,δ)是 ST_{-1} 的和次 T_0 的，但不是 $N-T_0$ 的.

(3) $N-T_0$ + 准 $T_0=T_0$;

(4) T_2 空间一定是 $N-T_0$ 空间.

3.2 $N-T_1$ 分离性与 T_1、ST_1 分离性关系

由定义2,$N-T_1$ 空间是以分明拓扑的 T_1 空间为特款,并且 ST_1 空间一定是 $N-T_1$ 空间,但是 $N-T_1$ 与 T_1 之间没有必然的联系,只有当1是 L 中的分子时,T_1 空间才一定是 $N-T_1$ 空间.

例6 设 $L=[0,1]$,$X=\{x,y\}$,$\delta'=\{0,1,x_1,y_1\}$,显见LF拓扑空间是 $N-T_1$ 的,但不是 T_1 的,更不是 ST_1 的.

例7[3] 设 $X=[0,1]$,$L=[0,1]^{[0,1]}$,$A\in L^X$.规定 A 为闭集当且仅当 $A=0,1$ 或 $|\sup pA|<\omega$,且 $\forall x\in\sup pA$,$|\sup pA(x)|<\omega$.以 δ' 记这种 A 的全体,则 δ' 对有限并和任意交关闭,所以 δ 是 X 上的LF拓扑.在 (L^X,δ) 中,每个分子 x_λ 都是闭集,但 x_1 不是闭集,所以 (L^X,δ) 是 T_1 空间,但不是 $N-T_1$ 空间.

3.3 ST_1 分离性的分解定理

在LF拓扑空间中,ST_1 分离性可分解为 ST_{-1},$N-T_1$ 分离性,即 $ST_{-1}+N-T_1\Leftrightarrow ST_1$.

3.4 $N-T_1$ 与 $N-T_0$ 分离性的关系

$N-T_1$ 的LF拓扑空间一定是 $N-T_0$ 的LF拓扑空间.

3.5 强Haudorff空间与 $N-T_1$ 空间的关系

强Haudorff的LF拓扑空间一定是 $N-T_1$ 的LF扑空间.

综合以上结果可得:

强Hausdorff $\Rightarrow N-T_1\Rightarrow N-T_0$;

ST_{-1} + 强Hausdorff $\Rightarrow ST_{-1}+N-T_1$(即 ST_1) $\Rightarrow ST_{-1}+N-T_0\Rightarrow T_0$.

从上面的讨论可以看出,在LF—拓扑空间中 $N-T_0$,$N-T_1$ 分离性像 T_2 分离性一样分别以分明的 T_0,T_1 为特款,是分明的 T_0,T_1 在 *L-fts* 中好的推广,并保留了分明情况下相互间的关系.

[参考文献]

[1] 蒲保明,刘应明.不分明拓扑学I—不分明点的邻域构造与Moore-Smith收敛[J].四川大学学报(自然科学版),1977,22(1):31—50.

[2] 王国俊.拓扑分子格的分离公理[J].数学研究与评论,1983,3(2):9—16.

[3] 王国俊.L-Fuzzy拓扑空间论[M].西安:陕西师范大学出版社,1988.

[4] 刘应明.不分明拓扑中完全正则性的点式刻划与嵌入定理[J].中国科学(A辑),1982,12(8):675—682.

[5] 宣立新.一类L-Fuzzy拓扑空间中L-Fuzzy集的"明聚点"[J].模糊数学,1985,5(1):49—53.

[6] 冯玉英,施建兵,宣立新.*L-fts* 中的 ST_{-1} 分离性及LF集的明聚点[J].模糊系统与数学(增刊),1994,8:134—139.

[7] Liu Yingming, Luo Maokang. Fuzzy Topology[M]. Singapore: World Scientific, 1997.

Separation Properties in Fuzzy Topological Space

Feng Yuying[1], Xuan Lixin[2]

(1. School of Mathematics and Computer Science, Nanjing Normal University, 210097, Nanjing, China)

(2. Strengthaned Department in Training, Nanjing Normal University, 210097, Nanjing, China)

Abstract: Two classes of separation ($N-T_0$, $N-T_1$) are introduced in L-fuzzy topological space. Thus not only can T_0, T_1 ordinary topological space be special cases of $N-T_0$, $N-T_1$ topological space, but also the decomposition relation among T_0, ST_1 property, layer property (Quasi-T_0, ST_{-1}) and $N-T_0$, $N-T_1$ property in L-fuzzy topological space is presented. In addition the two separation properties are discussed.

Key words: L-fuzzy topological space, separation properties of $N-T_0$, $N-T_1$, remote-neighborhood

[责任编辑:陆炳新]