ಕಳುಹಿಸುವ ಮೊದಲೇ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿರುವ ಉಪಗ್ರಹ ಅಥವಾ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿಯೇ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಕೈಹಾಕಿರುವ ಎಲ್‌ಇಒ ಕ್ಲೌಡ್, ಆ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ದೃಷ್ಟಿಹರಿಸಿದೆ.

ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ 'ಎಡ್ಜ್' ಎಂದರೆ ಡೇಟಾ ಎಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಅದರ ಸನಿಹವೇ ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಮಾಡುವುದು ಎಂದರ್ಥ. ಸ್ಪೇಸ್ ಎಡ್ಜ್ ಕಂಪ್ಯೂಟಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಪಗ್ರಹವು ಸೆನ್ಸರ್ ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಮೆರಾಗಳ ಮೂಲಕ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುವ ಬದಲು, ಉಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಯುತ ಪ್ರೊಸೆಸರ್ ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆ (ಎಐ) ಬಳಸಿ ಅಲ್ಲೇ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಅಥವಾ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಅಂತಿಮ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಭೂಮಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅಕ್ಸಿಯೊಮ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಜೊತೆಗೆ ಒಪ್ಪಂದ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಮೈಕ್ರೊಸಾಫ್ಟ್: ಮೈಕ್ರೊಸಾಫ್ಟ್ ತನ್ನ 'ಅಜುರೆ' ಕ್ಲೌಡ್ ಕಂಪ್ಯೂಟಿಂಗ್ ಅನ್ನು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಎಲಾನ್ ಮಸ್ಕ್ ಒಡೆತನದ ಸ್ಪೇಸ್‌ಎಕ್ಸ್ ಕಂಪನಿಯೊಂದಿಗೆ ಕೈಜೋಡಿಸಿದೆ. ಡೇಟಾ ಸೆಂಟರ್‌ಗಾಗಿ ಭೂಮಿ ಮೇಲಿರುವಂತೆ ದೊಡ್ಡ ಬಿಲ್ಡಿಂಗ್ ಕಟ್ಟುವ ಬದಲು, ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಮೂಲಕ ಡೇಟಾವನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ.

ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲೇ ಏಕೆ?

ಡೇಟಾ ಸೆಂಟರ್‌ಗಳಂತಹ ಎಐ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಅಗಾಧ ವಿದ್ಯುತ್, ಜಾಗ ಅಗತ್ಯ. ಈ ಸೆಂಟರ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯು ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿಡಲು, ವಾತಾವರಣವು ಬಿಸಿಯಾಗದಂತೆ ತಡೆಯಲು ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್, ನೀರು ಅಥವಾ ತಂಪಾದ ವಾತಾವರಣವೂ ಬೇಕು.

ಬಹುತೇಕ ಡೇಟಾ ಸೆಂಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಎತ್ತರದ ಸ್ಥಳ, ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಕೋಪಕ್ಕೀಡಾಗದ ಸ್ಥಳಗಳು ಹಾಗೂ ತಂಪು ವಾತಾವರಣದ ಕಾರಣಕ್ಕೆ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲೂ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡ ಡೇಟಾ ಸೆಂಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿವೆ. ಭೂಮಿ ಮೇಲಿನ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿನ ಡೇಟಾ ಸೆಂಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಚಂಡಮಾರುತಗಳ ಮತ್ತು ಭೂಕಂಪಗಳಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಕೋಪಗಳ ಅಪಾಯವಿದೆ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಡೇಟಾ ಸೆಂಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆ ಎದುರಾದರೆ, ಜಾಗತಿಕವಾಗಿಯೂ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆಯು ತಲೆದೋರಲಿದೆ.

ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಡೇಟಾ ಸೆಂಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೇಡಿಕೆ ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಬೃಹತ್ ಡೇಟಾ ಸೆಂಟರ್‌ಗೆ ನೂರಾರು ಎಕರೆ ಜಮೀನು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾವಿರಾರು ಕೋಟಿ ಹಣ ವ್ಯಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಬದಲು ಆಗಸವೇ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದು, ಟೆಕ್ ಕಂಪನಿಗಳು ಚಿತ್ತ ಹರಿಸಿವೆ.

ಡೇಟಾ ಸೆಂಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪೂರಕ ವಾತಾವರಣವು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮಾತು. ಅಲ್ಲಿನ ವಾತಾವರಣವೇ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಶೂನ್ಯ ತಾಪಮಾನದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಅಧಿಕ ಶಾಖ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಸಹಕಾರಿ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು 24/7 ಲಭ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಮೋಡಗಳು ಅಥವಾ ವಾತಾವರಣದ ಅಡಚಣೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರಿಂದ ಸೌರಶಕ್ತಿಯಿಂದ ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಡೇಟಾ ಸೆಂಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಬೇಡಿಕೆಯಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ 2030ರ ವೇಳೆಗೆ 165%ವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಇಷ್ಟೊಂದು ಬೇಡಿಕೆಯು ಹವಾಮಾನ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿಂದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಡೇಟಾ ಸೆಂಟರ್ ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಒಳಿತು ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಎಐ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಯಲಿದೆ. ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಡೇಟಾ ಸೆಂಟರ್‌ಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲು ಕೂಡ ಸೀಮಿತವೇ ಇದೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದತ್ತ ಮುಖ ಮಾಡಿರುವುದು ಒಳ್ಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ.

ಎದುರಾಗಲಿರುವ ಸವಾಲುಗಳು

ಈ ಯೋಜನೆ ಎಲ್ಲರ ಹುಬ್ಬೇರುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೂ ಆ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ಕಠಿಣ ಸವಾಲುಗಳಿವೆ ಎನ್ನುವುದು ವಾಸ್ತವ. ಅವುಗಳನ್ನು ನೋಡುವುದಾದರೆ...

- ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ದುಬಾರಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ನೀರಿನಂತೆ ಹಣದ ಹೊಳೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಹರಿಸಬೇಕಿದೆ.
- ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣಗಳು ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಚಿಪ್‌ಗಳನ್ನು ಬೇಗನೆ ಹಾಳು ಮಾಡಬಹುದು ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಪ್ರಬಲ ರಕ್ಷಾಕವಚದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.
- ಡೇಟಾ ಸೆಂಟರ್‌ಗಳೆಂದರೆ ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ತಾಂತ್ರಿಕ ತೊಡಕುಗಳು ಎದುರಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಾದರೆ ತಾಂತ್ರಿಕ ತೊಡಕುಗಳನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಕೆಟ್ಟುಹೋದ ಸರ್ವರ್‌ಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬದಲಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ದುರಸ್ತಿ ಕಾರ್ಯ ಬಹಳ ಕಷ್ಟಕರ. ಪದೇ ಪದೇ ಭೇಟಿ ನೀಡುವುದೂ ಕಷ್ಟ.
- ಸಮಸ್ಯೆ ಎದುರಾದಾಗ ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಕ್ಷಿಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಮೇಲಿಂದಲೇ ನಿವಾರಿಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದೊಂದಿಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಕಾಲಿಡುವುದು ಸವಾಲಿನ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ.
- ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಡೇಟಾ ಕಳುಹಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ವಿಳಂಬವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಇನ್‌ಸ್ಟಂಟ್ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಸ್ಪಂದಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ.

ಎಐ ಸೌಕರ್ಯಕ್ಕೆ ಚಂದ್ರನೇ ಸೂಕ್ತ?

ಎಐ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಭೂಮಿಗಿಂತ ಚಂದ್ರ ಸೂಕ್ತ ಎಂದು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ವರದಿಯಾಗಿತ್ತು. ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಸೌರಶಕ್ತಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಸೂಕ್ತ ಎನ್ನುವುದು ವರದಿಯ ಸಾರಾಂಶ. ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವೆಂಬಂತೆ ಬ್ಲೂ ಒರಿಜಿನ್ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಚಂದ್ರನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಎಐ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯ ನಿರ್ಮಿಸಲು ನೆರವಾಗುವ ರಾಕೆಟ್ ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಂಡರ್‌ಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದೆ.