भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान भुवनेश्वर
Indian Institute of Technology Bhubaneswar

Press Release

ଡିପ୍ ଲର୍ଣ୍ଣିଙ୍ଗ ସହିତ ଓଡିଶାରେ ବୃଷ୍ଟିପାତର ପୂର୍ବାନୁମାନରେ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଅଧ୍ୟୟନ : ରିଅଲ୍-ଟାଇମ୍ ପୂର୍ବାନୁମାନରେ ବର୍ଦ୍ଧିତ ସଠିକତା

ଭୁବନେଶ୍ୱର, ୨୧ ଅକ୍ଟୋବର ୨୦୨୪: 'ଷ୍ଟୋକାଷ୍ଟିକ୍ ପରିବେଶ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଏବଂ ବିପଦର ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ' ରେ ପ୍ରକାଶିତ "ଡିପ୍ ଲର୍ଣ୍ଣିଙ୍ଗ କୌଶଳ ବ୍ୟବହାର କରି ଓଡିଶା ଉପରେ ରିଅଲ୍ ଟାଇମ୍ ବୃଷ୍ଟିପାତ ପୂର୍ବାନୁମାନ କୌଶଳ ବୃଦ୍ଧି" ଶୀର୍ଷକ ଏହି ଅଧ୍ୟୟନରେ ଜଟିଳ ତଥା ଅଣ-ରୈଖିକ ପାଣିପାଗ ଢାଞ୍ଚା ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଆହ୍ୱାନଗୁଡିକର ସମାଧାନ କରାଯାଇଛି। ଜିଲ୍ଲା ସ୍ତରରେ ବୃଷ୍ଟିପାତର ପୂର୍ବାନୁମାନକୁ ଉନ୍ନତ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ଉନ୍ନତ ହାଇବ୍ରିଡ୍ ଟେକ୍ନୋଲୋଜି (ଯଥା ପାରମ୍ପରିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ-ଆଧାରିତ ଗତିଶୀଳ ମଡେଲଗୁଡିକର କୃତ୍ରିମ ବୁଦ୍ଧିମତା ଢାଞ୍ଚା ସହିତ ଏକୀକରଣ) ର ଲାଭ ବିଷୟରେ ଏକ ଅଧିକ ବାଧ୍ୟତାମୂଳକ ଚିତ୍ର | ଏହି ଅଧ୍ୟୟନ ଓଡିଶା ରାଜ୍ୟ ଉପରେ ଧ୍ୟାନ ଦିଆଯାଇଛି। ଏହି ହାଇବ୍ରିଡ୍ ଟେକ୍ନୋଲୋଜି ଜିଲ୍ଲା ସ୍ତରରେ ପ୍ରକୃତ ସମୟର ପୂର୍ବାନୁମାନ ପ୍ରଯୁକ୍ତିର ଏକ ନୂତନ ଯୁଗ ପାଇଁ ମାର୍ଗଦର୍ଶକ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ।

ବଙ୍ଗୋପସାଗରରେ ମୌସୁମୀ ଲଘୁଚାପ (LPS), ମୌସୁମୀ ଡିପ୍ରେସନ୍ସ (MDs) ଏବଂ ଗଭୀର ଡିପ୍ରେସନ୍ସ (DDs) ଉପରେ ଭାରତର ମୌସୁମୀ ଋତୁ ଅଧିକ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଛି । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀଗୁଡ଼ିକ ଉତ୍ତର-ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ମଧ୍ୟପ୍ରଦେଶ ଆଡକୁ ଗତି କରନ୍ତି ଏବଂ ମୌସୁମୀ ବୃଷ୍ଟିପାତର ପ୍ରାୟ ୬୦% ହିସାବ କରନ୍ତି । ଭାରତର ପୂର୍ବ ଉପକୂଳରେ ଅବସ୍ଥିତ ଓଡିଶା, କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଭାରତୀୟ ଅଞ୍ଚଳ ଆଡକୁ ଏହି ସିଷ୍ଟମଗୁଡିକର ପ୍ରବେଶ ଦ୍ୱାର ଭାବରେ ପରିଗଣିତ ହୁଏ । ଫଳସ୍ୱରୂପ, ଏହି ପାଣିପାଗ ଢାଞ୍ଚାଗୁଡ଼ିକରେ ଏହା ସଂକ୍ରମିତ, ଏହି ଅଞ୍ଚଳର ବିପର୍ଯ୍ୟୟ ପ୍ରସ୍ତୁତି ଏବଂ ନୀତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ସଠିକ୍ ବୃଷ୍ଟିପାତ ପୂର୍ବାନୁମାନର ବିକାଶ ଆବଶ୍ୟକ କରେ ।

ତଥାପି, ଉଚ୍ଚ ସଠିକତା ସହିତ ବର୍ଷା ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିବା ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଜଟିଳ ପ୍ରକୃତି ହେତୁ ବିଶେଷ ଭାବରେ ଜିଲ୍ଲା ସ୍ତରରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ସୀସା ସମୟ (96 ଘଣ୍ଟା) ହେତୁ ଏକ ଚ୍ୟାଲେଞ୍ଜ ହୋଇଆସୁଛି | ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ଦଳ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦୁଇଟି ଗଭୀର ଶିକ୍ଷଣ ସ୍ଥାପତ୍ୟ, U-Net (+ A) ଏବଂ KU-Net (+ A) (ଧ୍ୟାନ-ଆଧାରିତ କର୍ଣ୍ଣଲାଇଜଡ୍ ୟୁ-ନେଟ୍ ସ୍ଥାପତ୍ୟ) ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ କରିଛନ୍ତି, ବର୍ଷାର ତୀବ୍ରତା ପୂର୍ବାନୁମାନର ସ୍ଥାନିକ ଏବଂ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଠିକତାକୁ ଉନ୍ନତ କରିବାକୁ | ଏହି କୃତ୍ରିମ ଇଣ୍ଟେଲିଜେନ୍ସ ମଡେଲଗୁଡିକ (ଯଥା ML ଏବଂ DL) ଜିଲ୍ଲା ସ୍କେଲରେ (3 କିଲୋମିଟର) ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ଉପରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଆଧାରିତ ଗତିଶୀଳ ମଡେଲ (WRF) ରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ରିଟ୍ରୋସ୍ପେକ୍ଟିଭ୍ ହାଇ-ରିଜୋଲ୍ୟୁସନ୍ ବର୍ଷା ପୂର୍ବାନୁମାନ ଉପରେ ତାଲିମ ଦିଆଯାଇଥିଲା ଏବଂ ଦୁଇଟି ରିଅଲ୍ ଟାଇମ୍ କେସ୍ ପାଇଁ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥିଲା ଯଥା 1 MD ଏବଂ ୨୦୨୩ ବର୍ଷ ପାଇଁ 1DD ।

ମୁଖ୍ୟ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ:

କ) ବର୍ଦ୍ଧିତ ସଠିକତା: ପ୍ରସ୍ତାବିତ KU-Net (+ A) ମଡେଲ୍ ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜିଲ୍ଲା ସ୍ତରର ବୃଷ୍ଟିପାତ ପୂର୍ବାନୁମାନରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଉନ୍ନତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଛି । ଯେତେବେଳେ ପରୀକ୍ଷଣ କରାଯାଇଥିଲା, ମଡେଲ୍ କେସ୍ 1 (MD) ପାଇଁ ଦିନ 4 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ 8 ମିଲିମିଟରରୁ କମ୍ ଏବଂ କେସ୍ 2 (DD) ପାଇଁ 15 ମିମିରୁ କମ୍ କରି ହାରାହାରି ଅବସୋଲ୍ୟୁଟ୍ ଏରର୍ (MAE) କୁ ହ୍ରାସ କଲା । ତୁଳନାତ୍ମକ ଭାବରେ, WRF ମଡେଲ୍ ସମାନ ମାମଲା ପାଇଁ ଯଥାକ୍ରମେ 25 mm ଏବଂ 36 mm ର MAE ଦେଖାଇଲା ।

ଖ) ରିଅଲ୍-ଟାଇମ୍ ପୂର୍ବାନୁମାନ: ଫଳାଫଳଗୁଡିକ ଦର୍ଶାଇଲା ଯେ DL ମଡେଲ୍ କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ବିଭିନ୍ନ ବୃଷ୍ଟିପାତ ବର୍ଗରେ ପାରମ୍ପାରିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ-ଆଧାରିତ ମଡେଲ୍ (WRF) କୁ ୯୬ ଘଣ୍ଟା (୪ ଦିନ) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲିଡ୍ ଟାଇମ ସହିତ ଅତିକ୍ରମ କରିଛି | ତୁଳନାତ୍ମକ ଭାବରେ ପ୍ରବଳ ବର୍ଷା ବର୍ଗ DL (WRF) ପୂର୍ବାନୁମାନ ସଠିକତା ହେଉଛି 85.7% (52.5%) ଏବଂ ଅତ୍ୟଧିକ ପ୍ରବଳ ବର୍ଷା ଏହା ଜିଲ୍ଲା ସ୍ତରରେ 87% (56.8%) ଅଟେ ।

ଏହି ଅନୁସନ୍ଧାନଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ପାଣିପାଗ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଏବଂ ପୂର୍ବାନୁମାନ (WRF) ପରି ପାରମ୍ପରିକ ସ୍ଥିରିକୃତ ମଡେଲ ଅପେକ୍ଷା ଗଭୀର ଶିକ୍ଷଣ ମଡେଲଗୁଡିକର ଶ୍ରେଷ୍ଠତାକୁ ସୂଚିତ କରେ ନାହିଁ ବରଂ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ସତର୍କତା ପ୍ରଣାଳୀକୁ ସମୃଦ୍ଧ କରିବାରେ, ବିପର୍ଯ୍ୟୟ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ଉନ୍ନତି ଆଣିବାରେ ଏବଂ ରଣନୀତିକ ପ୍ରଶାସନିକ ସୂଚନା ଦେବାରେ ଏହି DL ମଡେଲଗୁଡିକର ବାସ୍ତବ ବିଶ୍ୱସ୍ତରୀୟ ପ୍ରୟୋଗ ସମ୍ଭାବନାକୁ ମଧ୍ୟ ଆଲୋକିତ କରେ । ନିଷ୍କର୍ଷ ଉନ୍ନତ ପୂର୍ବାନୁମାନର ସଠିକତା ଜିଲ୍ଲା ସ୍ତରର ଯୋଜନାକାରୀ ଏବଂ ନୀତି ନିର୍ଣ୍ଣୟକାରୀଙ୍କୁ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ବନ୍ୟା ପରିସ୍ଥିତି, ଜଳ ସମ୍ପଦ ପରିଚାଳନା, କୃଷି ଯୋଜନା ଏବଂ କ୍ଷତି ହ୍ରାସ କରିବାକୁ ବିପର୍ଯ୍ୟୟ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବ।

"ଏହି ଅଭିନବ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିର ପୂର୍ବାନୁମାନ ପ୍ରଯୁକ୍ତିର ବିକାଶରେ ଆମେ ନିଜକୁ ଅଗ୍ରଣୀ ଭାବରେ ସ୍ଥାନିତ କରିଛୁ; ଏହି ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ହାଇବ୍ରିଡ୍ ଟେକ୍ନୋଲୋଜି ପ୍ରକୃତ ସମୟର ପାଣିପାଗ ପୂର୍ବାନୁମାନରେ ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଚିହ୍ନିତ କରେ ଏବଂ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ସୀସା ସମୟ ସହିତ ପୂର୍ବାନୁମାନ ସଠିକତା ମଧ୍ୟରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଉନ୍ନତି ପ୍ରଦାନ କରିବାର କ୍ଷମତା ରଖିଥାଏ, ଯାହା ଦ୍ୱାରା ବାରମ୍ବାର ଚରମ ପାଗ ସହିତ ଜଡିତ ପ୍ରତିକୂଳ ପ୍ରଭାବକୁ ହ୍ରାସ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବାର କ୍ଷମତା ରହିଛି ।" ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଭାରତୀୟ ଅଞ୍ଚଳ ଉପରେ ଘଟଣା ଘଟିଛି ବୋଲି ଡକ୍ଟର ସନ୍ଦୀପ ପଟ୍ଟନାୟକ କହିଛନ୍ତି।

References

Sharma, O., Trivedi, D., Pattnaik, S. and Satapathy C S (2024) Augmenting the real-time rainfall forecast skills over odisha using deep learning technique. Journal of *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment* https://doi.org/10.1007/s00477-024-02825-w

1. https://ieeexplore.ieee.org/document/10473751
2. https://ieeexplore.ieee.org/document/10274480
3. https://link.springer.com/article/10.1007/s00704-023-04734-4
4. https://link.springer.com/article/10.1007/s00521-024-09682-2
5. https://www.nature.com/articles/d44151-023-00180-3
6. https://ieeexplore.ieee.org/document/10559878/footnotes#footnotes

----